KOSMOS

GAMTOS IR ŠALIMŲ MOKSLŲ ILIUSTRUOTAS
ŽURNALAS SU POPULIARIU SKYRIUM

GAMTOS DRAUGAS

XVIII metai 4—6 nr.

1937 M. BALANDŽIO—BIRŽELIO MĖN.

(49—96 ir 49—96 pusl.)

Turinys

Gera ir paskutinė proga „Kosmo“ komplektams įsigyti ir papildyti

Pranešama interesuotų asmenų žiniai, kad, „Kosmo“ likučius likviduojant, yra gera ir paskutinė proga įsigyti „Kosmo“ komplektų ir turimus komplektus papildyti atskirais trūkstamais sąsiuviniais bei metais.

Kainos nustatytos tokios:

1920—1932 (I—XIII) komplektas be I-jo sąs. Lt. 130. Yra tik keli egzemplioriai.

Atskirų metų daugumos komplektų kaina nepaprastai nupiginta: 1922—23 (III—IV) 3 sąs. (4 nr.) 324 pusl. — 3 lt.; 1924 (V) 4 sąs (4 nr.) 388 p. — 3 lt.; 1925 (VI) 6 sąs. (6 nr.) 396 psl. — 3 lt.; 1926 (VII) 8 sąs. (12 nr.) 504 pusl. — 8 lt.; 1927 ir 1929 m. (VIII ir X) jau nėra; 1928 (IX) 9 sąs. (12 nr.) 580 psl. — 8 lt.; 1930 (XI) 7 sąs (12 nr.) 580 psl. — 15 lt.; 1931 (XII) 4 sąs. (12 nr.) 560 psl. — 10 lt.; 1932 (XIII) 5 sąs. (12 nr.) 596 pusl. — 10 lt.

Atskirų sąsiuvinių kaina: 1920—21 m. 4-5 nr (paskutinis) (313—473 pusl.) 3 lt.; 1922—23, 2 ir 3 — po 0,5 lt.; 1924 — 1, 2 ir 3 nr. po 0,5 lt.; 1925 — 3, 4, 5, 6 nr. po 0,5 lt.; 1926 — 2-3, 4-5, 6, 7-8, 9, 10 nr. po 1 lt.; 11-12 nr. (Pasteur'ui paminėti, 425—504 psl.) 4 lt.; 1927 — 2-3, 4-5, 6, 7, 8-9, 10-11 ir 12 nr. po 1 lt.; 1928 — 2, 4, 5-6, 6-8, 7-8, 9 ir 12 nr. po 0,5 lt.; 10-11 nr. (medicinos dalykams pavestas, 437—548 psl.) 3 lt.; 1929 — 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ir 12 nr. — po 1 lt.; 10-11 (evolucijos problemoms pavestas, 337—384 ir 137—168 psl.) — 5 lt.;, 1930 — 1, 3-4, 5, 6, 7 nr. po 1,5 lt.; 8-12 („Kosmo“ 10 metų jubiliejinis, 226—396 psl.) 5 lt.; 1931 m. 1-3, 4-6, ir 10-12 nr. po 2 lt.; 1932, 1 ir 4 nr. po 1 lt., — 5-6 nr. po 2 lt.; 7-12 (vandeniui ir jo problemoms pavestas, 109—400 ir 161—192 psl.) 6 lt.;

1933—1937 metų komplektai po 15 lt.

Perkame 1920—21 m. 1 ir 2-3 nr., 1927, 1 nr., 1929, 1 nr., 1930, 2 nr., 1931, 7-9 nr. mokėdami sąsiuviniui po 5 lt.

Užsakant komplektus ar atskirus sąsiuvinius iš 1920—1932 metų laikotarpio, pinigus siųsti: *Pr. Dovydaičiui, Kaunas, Ukmergės pl. 38*-b.

Užsakant iš 1933—1936 m. laikotarpio ir prenumeruojant 1937 metams (15 litų) rašyti: „Kosmo“ administracijai, Kaunas, Laisvės al. 31-b.

Redakcijai atsiųsta paminėti

St. Kolupaila, **Milžiniškos Š. Amerikos Hidrotechnikos problemos** 48 p. (atspausd. iš Žemėtvarka ir Melioracija 1937 m.).

J. Ambrazevičius, **Vaižgantas.** Apmatai kūrybos studijai 192 p. V. D. U. Teol.-Filos. fak-to, Filosofijos skyriaus leidinys.

J. Mačernis, **Ispanijos įvykiai** išpranašauti prieš 100 m. '37, 88 p. in 16⁰ 40 cnt..

A. Šapoka, **Atsakingieji Lietuvos politikos vadai reformų seimo metu** (atsp. iš Senovės Nr. 2) 63—173 p.

Prof. dr. kun. J. Totoraitis, **Žemaičių Kalvarija** 76p. 1 lt. Marijonų leidinys.

J. Januškevičius, **Naudingi patarimai moterystėje,** Kaunas 72 p.

Ugnies Žemė (Tierra del Fuego)

(Tęsinys iš „Kosmo“ 1936 m. 352 pusl.)

Priv.-doc. T. Daukantas, Kaunas

Brecknock'o pusiasalis yra toliausia į vakarus išsikišusi Ugnies Žemės Didžiosios salos dalis. Brecknocką laimingai pasiekęs, laivas pasuka vėl į rytus Monte Sarmiento linkme. Camden ir Schenberg pridengia jį nuo vandenyno, o netrukus matyt „Nuniokota įlanka“ (Desolate bay). Toliau prasideda Darwino kanalas ir laivas jau visai saugus nuo audrų tūkstančių salų labirinte. Londondery ir Gordono salos su toliau į rytus esančia Hoste sala išsiskiria savo didumu. Vėl prasideda miškai, ledynai, įlankos, įlankėlės. Artinamės prie Beagle'o kanalo, kur yra Ushuaia ir jau nuo Lapatatia prasideda Argentinos teritorija. Kanaluose vyliojantieji, puikūs reginiai, deja, dažnai apsiniaukę ir pakilusiuose rūkuose nematomi. 20 metų juose praleido italų mokslininkas Agostini, kad juos išstudijuotų.

9. Ugnies Žemės administravimas

Ugnies Žemės plotus pasidalino Argentinos ir Čilės respublikos. Čilėnams buvo lengviau pasiekti Ugnies Žemė, kaip argentinėnams. Dėl to visos mažosios salos ir pusė Didžiosios salos priklauso čilėnams. Jiems priklauso ir Magelano sąsiaurio abu krantu. Bet pats sąsiauris yra neutralizuotas. Čilės respublikai uždrausta statyti įtvirtinimus jo pakraščiais (Dr. Gaston F. Tobal 11 pusl.). Siena tarp Argentinos ir Čilės nustatyta Britanijos karaliaus arbitražu 1902 m. Čilės dalis priklauso jos Magelano teritorijai, kuri eina nuo 47^0 pietų platumo iki Horno iškyšulio ir apima 260.000 km^2 ploto, t. y. kiek didesnė kaip Jugoslavija ir mažesnė kaip Italija. Gyventojų tame plote 40.000, kurių 30.000 gyvena teritorijos sostinėje, pirmiau vadintoje Punta Arenas (Smėlio iškyšulys), o dabar — Magelano miestu, paminint prieš 400 metų sąsiaurį aptikusį portugalų jūreivį Magelaną (1480—1521).

Čilės daly auginama 2,5 miljonų avių, merinosų maišytų su Ramsey Marsh ir Corriedale. 1934 m. eksportuota 10.000 tonų vilnų ir tiek pat mėsos. Netoli Magelano miesto ir salose gaunamas lignitas ir anglis. Nuo 1870 m. randama aukso. „Aukso karštis“ aukščiausio laipsnio buvo pasiekęs XIX šimtmečio pabaigoje ir XX-ojo pačioje pradžioje. Be to, yra labai gražaus marmoro. Čilei priklausantis kraštas ekonominiu atžvilgiu įvairesnis ir gyvesnis, kaip Argentinai priklausanti dalis.

Argentinos kelias į pietus yra sunkus. Patagonijos pakraščiai maža turi patogių saugių įlankų, kur jūrininkas galėtų, reikalui esant, pasislėpti nuo audros. Vakarų ar pietvakarių baisus vėjas, Pampero, pakyla staiga. Su juo sunku kovoti net garlaiviui, o ką jau kalbėt apie burlaivį. Magelanui pirmą kartą čia plaukiant, nuo jo pabėgo vienas laivas ir pabėgęs namo nebegrįžo, nes žuvo.

Argentinos Ugnies Žemės teritorija prasideda nuo jos Didžiosios salos 48.000 km^2 didumo. Argentinai priklauso Didžiosios salos pusė ir Valstijų salos, iš viso 21.600 km^2. Be to, Argentina pretenduoja į Falklando salas, kurias Anglija jai atplėšė be karo 1833 m. Dėl to Argentina kasmet

įteikia Britanijos vyriausybei protesto notą, pažymėdama, jog čia nėra įsisenėjimo, ir reikalaudama padarytą jai skriaudą atitaisyti. Argentinos pasiuntinys Londone Dr. Manuel Moreno pirmą kartą protestuodamas išdėstė klausimo istoriją. Prancuzas Bougainville 1764 m. čia įsteigė koloniją, kurią vėliau perleido ispanams. Ten įsibrovė anglai, bet 1770 m. juos išstūmė ekspedicija, tam tikslui pasiųsta iš Buenos Aires. Kad Britanijos prestižas būtų apsaugotas, jiems buvo leista 3 metus saugoti pastatytą įtvirtinimą, o vėliau išsinešdinti, kas ir buvo faktiškai įvykdyta 1774 m. Argentina, perėmusi visas Ispanijos teises, 1829 m. buvo paskyrusi savo gubernatorių. Pirmoji koloniją San Malo ten įsteigė Prancuzijos žvejų uosto gyventojai. Dėl to ispaniškai salynas yra vadinamas Islas Malvinas — Malviniečių salynu.

Čia ši smulkmena paminima todėl, kad maža kas žino ar girdėjo apie šiuos tolimus kraštų ginčus, apie Argentinos „Vilniaus klausimą". Įsidėmėtinas yra kasmetinių diplomatinių protestų metodas.

Tokiu būdu Islas Malvinas faktiškai ne Argentinos administruojamos. Argentinos Ugnies Žemės teritorijos gyventojų skaičius yra didesnis kaip 3000 laisvų ir 500 kalinių, teritorijos sostinės Ushuaia kalėjime. Ushuaia turi 2500 laisvų gyventojų, Thetys „miestas" 8, o San Sebastiano 190. Čilės Magelanas yra Magelano sąsiaury, Ushuaia argentinėnų Beagle'io kanale.

Kalėjimas pirmiau buvo laikomas Valstijų saloje (Islas de los Estados). Tačiau labai drėgnas klimatas čia buvo nepaprasto kalinių mirtingumo priežastimi; dėl to vyriausybė nutarė kalėjimą perkelti. Taigi, čia buvo Argentinos Sibiras arba Solovkai. Tuo metu kaip tik įvyko kalinių maištas. Jie išžudė sargybas, apvaldė laivus, išplaukė į vandenyną. Dalis jų žuvo badu nemokėdama laivus valdyti, dalis pasidavė, nes nebuvo kur ir kaip bėgti. Jūra žiauriai keršija, kai joje vadovauti imasi žmonės be patyrimo.

Argentinos Ugnies Žemė produkuoja (La Razon 1936 m.) vilnas, raguočius mėsai ir gamina konservus iš jūrų gyvulių, apdirba mišką. Teritorijoje yra 4000 raguočių, apie milijonas avių (843.000); 1908 m., kai vilnų pareikalavimas buvo geras ir kainos aukštos, avių buvo iki $1\frac{1}{2}$ milijono.

Teritorijos sostinę aplanko kas 2—3 mėnesiai laivai. Nuo Gruodžio iki Balandžio yra susisiekimas arkliais Didžioje saloje Ushuaios su Atlanto vandenyno pakraščiais.

10. Jūreivis pietiniame Atlante

Baltąjį žmogų čion traukia uždarbis, auksas, turtai ir pavojus. Tokia jau yra žmogaus psichologija. Audringos Biskaijos įlankos pakraščių gyventojai pirmieji drįso ryžtis ten plaukioti banginių medžiotų. Vėliau jų pavyzdys sugundė olandus jų keliais pasekti. Apie 1680 m. olandų banginių medžiotojų laivynas gyveno savo apogėjų. Rydrager'is rašo, kad šiam verslui buvo atsidėję 260 laivų su 14.000 jūreivių. Vėliau juos pakeitė amerikiečių kolonistai, nes olandų laivyninkystė nusmuko karuose su anglais; o anglų išeiviams naujajame Amsterdame, virtusiame Naujuoju Yorku, iš savo kaimynų lengva buvo „susiuostyti, kur olandų turtai paslėpti". 1771 m. jau minimos Massachusetts'o ekspedicijos. Draug su jomis pasirodė ir prancuzai.

Kokios ekonominės reikšmės turėjo šis svarbus verslas, suprasim iš to, jog 1849 m. amerikiečių metinės išlaidos medžiotojų laivynui išlaikyti siekė 4 milijonų dolerių, o pajamų buvo gaunama iki 9 milijonų. 15 metrų ilgumo ir 8 m. apskritimo banginis, vidutiniškai, duoda 70—80 bačkų aliejaus (šiltame vandeny banginį sunku medžioti, nes užmuštas jis skęsta; o šaltame plaukia paviršiuje ir lengvai ištraukiamas). Aliejaus kaina pareina nuo spalvos, o spalva nuo aliejaus virimo būdo ir nuo vartojamų indų švarumo. Visokie priemaišai gadiną aliejaus rūšį (Adventures).

Dabar banginių medžioklės viešpačiai yra norvegai. Pati medžioklė nukelta toliau į pietus, anapus plaukiojančio ledo juostos į pačią Antarktiką. Jos centras yra banginių įlanka—Whales bay. Ten dirba ir kelios dešimtys lietuvių. Medžiotojų verbavimo centras yra Urugvajaus sostinė Montevideo.

Amerikietis B y r d'as savo antarktinės kelionės aprašyme pažymi, jog dabar svarbiausia sunkenybė yra kova su vėjais, turinčiais čia v i d u t i n i š k a i mūsų audros greitį: metinis 25 m/sek., valandomis pasitaiko 50—60 m/sek. su atskirais šuoliais 100 ir net 200 m/sek. greičiu. Antroji sunkenybė tai yra plaukiojantis ledas. Anglui R o s s'ui, kuris pirmas pasiekė šiuos kraštus, reikėjo 1841 m. Sausio mėn. 4 dienų, o grįžtant atgal Gruodžio mėnesy praėjo 44 dienos; S k o t u i 1910 m. 21 d., A m u n d s e n u i 1911 m. 4 dienos, S c h a k l e t o n u i 1908 m. 30 valandų. Štai dėl ko norvegai naudojasi ten milžinais ledlaužiais, kaip pav., Larsön 17000 tonų talpos, 8000 arklių jėgų varikliu (B y r d, Nad južnym poliusom). Norvegai gauna iš šito savo verslo iki 150 milijonų litų t. y. pusę mūsų valstybės biudžeto.

Pietinio Atlanto vandenynas žiaurus ypač jo pietinėj daly. Nesenai, 1929 m. čia be žinios dingo su visa įgula ir su visais mokiniais danų mokomasis laivas Kjöbenhavn (Lobodón Garra); o kiek pirm to čia žuvo laivų ir žmonių!? Bet žmogus nenurimsta ir vis braujasi tolyn. Tai paskutinioji žmogaus iki šiol gyvenamoji vieta. Toliau Grahamo žemėje nėra net didesnių augalų, nėra pievų; gyvena vieni pingvinai. Samanos ir kerpės — vieninteliai Grahamo gyventojai. Kergueleno saloje vėl tik laikas nuo laiko pasitaiko žmogus, čia turįs skorbutui gydyti naudingus kergueleno kopūstus *Stilbocarpa polaris.* O didžiulė Antarktis iki šiol žmogui dar mažai žinoma. Taigi, toliau nėra žmogaus. Ugnies Žemė yra jo riba. Labai pavojingos yra kelionės Patagonijos pakraščiais nedideliems laivams. O turįs kapitalo dideliam laivui nupirkti arba pastatydinti dirba su juo ten, kur geriau. Bet pavojus pats traukia žmogų, vylioja. Dėl to pirmą kartą Ugnies Žemė buvo pasiekta kaip tik iš rytų.

Vakarų kelionė yra lengvesnė, nes salos pridengia nuo vandenyno bangų, o nuo vėjo jūreivis randa vietų pasislėpti. Tiesa, reikia pažinti vietines sąlygas ir salynų geografiją. Srovė, kur ne kur kanaluose iki 9 jūrų mylių, reikalauja stiprių mašinų. Štai kaip vokiečių jūreivis lakūnas, keliavęs 1928 m. 18 metrų ilgumo žvejų būriniu laivu „Feuerland" iš Europos į Ugnies Žemę ir tyrinėjęs ją nuo laivo ir hidroplano, aprašo plaukiojimo sąlygas salynuose (psl. 146, 148, 149, 152 Sobre Tierra del Fuego).

Dienos metu plaukioti Ugnies Žemės kanaluose yra palyginamai lengvas dalykas. Laivams pavojingų seklumų retai pasitaiko ir jas lengva iš tolo pažinti iš vandens spalvos ir jūros augalų, pakylančių iki paviršiaus. Be to, labai lengva yra tarp vingiuotų pakraščių, tarp aukštų krantų rasti

saugią vietą nuo bet kurių vėjų, kur pernakvoti įmetus inkarą ir, kur reikia, prisirišti laivą prie kranto. Krantai čia statūs, dažnai medžiais apaugę. Kur nėra medžio, atsiras akmuo. Tiesa, dažnai pasitaiko vietų, kur dugnas akmenuotas ir inkaras neužsikabina. Bet ir patogių vietų netrūksta. Berods, vasaros metu reikia saugotis ledynų, nes ledai slenka ir jų kritimas yra laivui bei žmonėms pavojingas. Vietinės sąlygos yra labai skirtingos. Kiekvienas kanalas, kiekvienas fiordas turi savo ypatybes, savo kaprizus, savo vėjų „sistemą", audrų „šeimą". Čia pavojinga laivui sudužti, nes ne vieneri metai praslinks, kol apsilankys kuris kitas laivas ir sutiks nukentėjusius. Dėl to reikia saugotis plaukioti nakčia, kai lengviau laivas sudaužyti. Keliautojams maisto netruks: žąsų, ančių, žuvų ir vėžių galybė vandenyse bei miškuose, o kiaušinių tūkstančių tūkstančiai. Bet nieko daugiau.

11. Baltasis žmogus Ugnies Žemėje

Didelį kulturinį darbą čia dirba saleziečių misininkai. Kai 1928 m. man teko susipažinti su saleziečių darbais Italijoje, jų centre Torine ir kalbėtis su jų vadovu, pareikšti jam savo susižavėjimą šv. Jono Bosko „ateities regėjimu ir organizatoriaus gabumais", gerbiamasis Tėvas R., dabar jau miręs, pasakė: „Tuo nėra ko stebėtis. Čia mes esame kulturos centre, tarp savų ir kulturingų. Štai, kai Tamstai teks pamatyti mūsų darbus tyrlaukiuose tolimoje Patagonijoje, ten tai tikrai Tamsta būsi sužavėtas".

— Bet aš nesirengiu ten keliauti — atsakiau.

— Nesirengi, bet keliausi — atsakė jis man į akis pažvelgęs.

1933 m. pakliuvęs į saleziečių misijas Patagonijoje aš prisiminiau tą „pranašavimą" ir įrašiau jį į svečių knygą. Įvyko taip, kaip jis buvo pasakęs.

Deja, ne tik salėziečiai platina balto žmogaus kulturą Ugnies Žemėje. Prieš išsitardamas, dėl ko taip maža paliko čiabuvių indėnų, paliesiu kiek „kulturingo" balto žmogaus darbus šitoje tolimoje žemėje.

Nuo Magelano laikų, t. y. nuo 1520 m. baltasis žmogus sumezgė kontaktą su Ugnies Žeme. Nuo Čilės Pilaro iškyšulio ir priešais jo iškelto švyturio, rodančio laivams kelią į Magelano sąsiaurį iš vakarų, iki Argentinos Naujųjų metų salos šalia Le Maire'o sąsiaurio ir Valstijos salos, kur yra meteorologijos stotis, rodanti nuolatinės civilizacijos ribas pietuose, baltasis žmogus šiandieną visur „viešpatauja". Švyturio čilėnų įgula gyvena 80 m uolos aukštumoje; audros metu ji visiškai atskirta nuo viso pasaulio, nes apačioje įsiutusio vandenyno bangos „meiliai glamonėja ir aistringai bučiuoja" jų uolą. Ne, ir uola nėra jų, nes kas pusmetis švyturio įgula keičiama. Ji vieną kartą per 3 mėnesius gauna atgabenamą jai maistą bei kurą. Baltasis žmogus dar čia negali „įkibti" nuolatos gyventi. Panaši padėtis yra ir Argentinos meteorologijos stoties. Vieni ir kiti yra valdininkai, samdiniai. Bet keliauja čion ir laisvų profesijų žmogus.

Medžioklėje, šalia organizuotų kompanijų, dažnai pasirodo brakonjeriai, kontrabandininkai. Jų nuotykius meistriškai aprašo Fray Mocho. Tipiško žvejų medžiotojų kutterio „Karalienė" (the Queen) savininkas danas, senas jūros vilkas, samdo sau įgulą, į kurią pakliūva: botanikos mėgėjas; nežinia kaip atsiradęs Punta Arenas (dabar Magelano) mieste be pinigų ir pažinčių, studentas juristas iš Buenos Aires; pasiturintis argentinietis,

„sumedžiotas“ vienam iš uosto barų apverktinoj padėty, be pinigų ir plano; kirpėjų amato mokinys ir portugališkas bajoras — fidalgo, nežinia kaip patekęs į šią kompaniją (psl. 32). Kovodami su gaivališkais gamtos priešingumais savo kelionėje į jūrų liūtų buveinę (nes toks buvo kelionės tikslas), aplankę įvairiose salose anglų misininką-pirklį, jugoslavą-biznierį smuklininką, sutikę aukso ieškotojus ir pasisamdę jų tarpe dar 2 specialistu medžiotoju ryžosi ieškoti liūtų stovyklos.

Šitame reikale atsargumas būtinas. Reikia žinoti ir mokėti, kaip tokią stovyklą atrasti, kaip žvėrį prieiti, nes jis labai atsargus ir gelbstis vandeny. Reikia jį primušti mirtinai tarp uolų arba įlankoje ant kranto. Vandeny jis nepagaunamas. O vieną kartą užkluptas, pavojaus nežiūrėdamas masėmis puola į vandenį. Reikia drąsumo, sumanumo ir fizinės nenuilstamos jėgos užmušinėti „baisų priešą“, kuris iš užvėjos užkluptas žmogų pamatęs tuoj bėga. Bėgdamas dažnai „nušluoja“ jam kelią pastojusį žmogų, o pargriuvusį sumindžioja, sumala, taip jog jau nebeatsikelsi. Reikalingas smūgio taiklumas: neapglušintas žvėris tuoj parmuša nerangų medžiotoją; čia, arba, arba! Tokioje medžioklėje nėra gailesčio, nėra poilsio. Bet kiek be reikalo ir žiauriai apiplėšiama gamta! Ypač branginami yra kailių žvėrys. Kita rūšis, medžiojama tik taukams, yra pigesnė.

Ko stebėtis, jei toks žiaurus baltasis „kulturtregeris“ žiaurumų atnešė ir čiabuviui, vietiniam indėnui, ir jį išnaikino, ištvirkino.

12. Ugnies Žemės čiabuviai

Iki šiol dar nėra žinoma tikroji Ugnies Žemės čiabuvių kilmė; dar mokslininkus tebeintriguoja klausimas, kaip ten atsirado šiandieną gausingiausia onų padermė. Onai gyvena Didžiojoj saloj ir nemoka plaukioti, nepažįsta laivo. Kaip gi jie pasiekė salą? Toks pat klausimas mokslui kilo, kai jūreiviai atrado Kanarų salyną, nes ir jo gyventojai taippat nepažinojo navigacijos. Jiems taip pat jūra buvo nepereinama siena, skirianti juos nuo pasaulio. Bet kita siena yra dar „aukštesnė“, dar sunkesnė ją peržengti: tai kulturinė siena. Kaip juos tyrinėti? Čiabuviai neturi rašto, kaip mes jį suprantam. Čiabuviai neturi rašytos istorijos. Jie yra panašūs į kaikurias mūsų europiečių įstaigas, kur posėdžiai nevedami raštiškai, kur protokoluojami tik nutarimai. Ugnies Žemės čiabuviai iš viso nieko neprotokoluoja. Sunku juos yra prieiti. Jie vengia (ir turi pagrindo) baltojo žmogaus. Jie mato jame savo priešą, išnaudotoją, eksploatatorių, dažnai žudiką. Darwin'as apkaltino čiabuvius esant žmogėdras. Bet jie didesniu pagrindu galėtų laikyti žmogėdrą esant baltąjį. Negalima pasemti žinių iš jų pasakojimų. Lietuvis turi bjaurų įprotį apie kitą lietuvį biauriai kalbėti net svetimtaučių tarpe. Toji yda yra gerokai paplitusi ir Ugnies Žemės čiabuvių tarpe. Vienas kitam greit skriaudą padaro; o čia pasitaiko svetimas „užtarėjas“, tai kaip susilaikyti „priešo“ neapkalbėjus! Vieni kitus apkalba, pripasakoja nebūtų blogų dalykų. Reikia pažinti juos iš arti. Reikia stengtis jų tarpe gyventi, ilgai bendrauti, tapti pačiam čiabuviu, susibičiuliuoti, atsiskirti nuo pasaulio.

Iš kur jie atėjo ir su kuo jie giminingi? Šį klausimą išspręsti reikia imti antropologiškai, filologiškai, istoriškai ir mitologiškai, bet nereikia užmiršti ir „legendarinių“ tradicijų, nes jose dažnai yra pasislėpusi šviesa.

Pirmi baltieji čia atkeliavę vadindavo visus čiabuvius „fueguinas“ — ugnininkais, Ugnies Žemės gyventojais. Tačiau vėliau paaiškėjo, jog tikrumoje turime skirti juos į 3 atskiras grupes: onai, yaganai (sk. žaganai), ir alakalufai (alcaluf). Pirmas ryškiausias tarp jų skirtumas, — tai jų santykiavimas su jūra (Schmieder).

Yaganai ir alakalufai yra plaukikai, navigatoriai, žvejai. Jų maistas pareina nuo jūros; jis iš jūros imamas, jūroje ieškomas. Dėl to jie įsigyvena, kur yra saugiau laikyti valtis, kur pasitaiko užvėjy ramių įlankų, naturalių uostų. Alakalufai gyvena pietvakariuose. Jie yra mažesnio ūgio, 1 m. 60 c.; jų dar išliko apie 260 žmonių. Yaganai labai silpni. Gyvena nuo Beagle'o kanalo iki Horno iškyšulio. Jų iš viso apie 60. Alakalufai ieško nelaimės ištiktus jūroje paliai jų krantus ir juos plėšia. Jie yra stiprūs ir geri jūrininkai. Tačiau irkluoja tik moterys. Jų kojos trumpos, o liemuo ilgas, nes jos nuolat sėdi valtyje (canoe). Alakalufai medžioja banginius. Jie suvaro jam 5—6 kaulinius arpunus, kad nepabėgtų, ir tuomet nuvaro jį į patogią įlanką. Alakalufai mėgsta miegoti banginio lavone, jame pačiame užkuria sau laužą ir kepa ten maistą. Iki Brecknocko kanalo per kilometrus jaučiamas biauriausias kvapas. Moterys yra geresnės plaukikės, kaip vyrai, ir daugiau turi praktikos. Vyrai ieško aukso. Darydami mainus su baltu žmogumi moka 20 gramų už marškinius, 30 už kelnes, o už gerą juostą 15 gramų aukso. Yaganas atsargus. Jam svabiausia yra patyrimas. Dėl to jaunas jis niekados neapsives, taip pat ir jauna mergaitė neištekės. Susituokusių laimė, sako jie, yra patyrimo duktė.

Visos ligos, jų manymu, pareina nuo skraidančių ore nematomų mažutėlių strėlyčių. Jas matą tik „daktarai“ ir matydami surandą bei moką iš kūno ištraukti savo užburtais žodžiais. Tada ligonis pasveikstąs.

Čiabuvis nepaprastai gerai mato ir orijentuojasi. Baltasis iššovė iš šautuvo į 200 metrų atstumo uolą, apaugusią samanomis ir iš dalies augalais. Indėnas, pamatęs kur pataikė kulipka, kitą dieną atėjęs į šaudymo vietą orijentavosi, pribėgo prie uolos ir ištraukė iš jos kulipką.

13. Onai

Geriausiai ištirti yra onai, ramiausi Ugnies žemės gyventojai, nemokantieji jūra plaukioti. Jie gyvena Didžiojoje saloje. Žieminėj daly gyvena jų padermė vadinama Tehueltčai. Jų 1924 m. buvo apie 260. Jie turi 1 m 74 cm ūgio. Vakaruose gyvena tikrieji onai. Jų yra taip pat apie tiek.

Onas yra išdidus. Rodo didelį pasitikėjimą savimi, herkuliško sudėjimo, gražus, aristokratiškos išvaizdos. Vyrai 184 cm ūgio, moterys iki 170 cm. Jis negeria, nerūko. Jo juodos blizgančios akys nedidelės, turi labai ryškiai matomą „mongolų“ riaukšlę. Jo burna gan didelė, bet jo bruožai yra taisyklingi, dantys balti ir labai švarūs. Ausys normalios. Plaukai labai stori, bet ne ilgi. Plikų jų tarpe nepasitaiko; nėra ir storulių. Traukiamoji ono jėga yra palyginamai didesnė, kaip pakeliamoji galia. Jis yra labai ištvermingas ir patvarus bėgti.

Jis valgo kas 3—4 valandos labai riebiai. Turi sveikus vidurius. Jo vaikai greit auga. Jis mažai prakaituoja. Nuo šalto oro jį apsaugoja riebalai, kuriuos jis nuolat naudoja kaip tepalą. Vaikai dažnai vaikščioja visai pliki po sniegą. Kailių apvalkalas ir viršinis apsiaustas yra jo vieninteliai drabužiai.

Mėgsta mėsą. Valgo ją, kai riebi, net apipuvusią. Kai vagia, tai tik norėdamas tuo kitam atkeršyti, padaryti bloga, bet neieško sau iš to gero, arba pelno. Jų tarpe nėra savižudžių. Kai atsitiktinai pasitaiko, tai tik iš staigaus pykčio. Už gerą tuoj neatsidėkoja, kaip yra priimta mūsų tarpe, bet užtat ilgai neužmiršta ir vėliau randa progos pabrėžti savo dėkingumą. Meilė išauga ir plėtojasi nuo simpatijos prie afekto ir aistringos meilės į ramią meilę, bičiulystę ir draugystę (Gallardo psl. 134).

Tėvas rodo vaikui meilę tik intimiškai, kad tuo pats nepasirodytų mažai vyriškas, moteriškos širdies.

Ogi seneliai gali laisvai rodyti savo meilę mažyčiams viešai. Tai yra labai priimta ir jie ta savo teise naudojasi. Onai savo kūdikių nežudo. Jaunieji patriarkališkai klauso senųjų patyrimo ir patarimų.

Tarp vyro ir moters nėra bičiulystės. Niekados nematysi juos apsikabinusius arba besibučiuojančius. Onas labai retai kada parausta; tik dažnai susijaudinęs pabąla. Jaunieji verkdami ir šaukdami balsiai „ah! ay!" viešai išreiškia savo skausmus. Bet vyrai daro tai viešai, kad visi žinotų, kaip jiems yra sunku, skaudu, ar varginga. Supykęs onas trepsi koja, jo veido spalva pasikeičia: pradžioj pabąla, paskui įgauna juodą atspalvį ir pagaliaus mėlynuoja, su kiek raudonumo. Tačiau svetimų tarpe onas susivaldo, susilaiko savo jausmus parodyt (141 psl.). Išsigandęs onas bėga ir slepiasi. Jiems nėra svetimas gėdos jausmas, pavydas, bet ir simpatija. Moteris yra gera vaikų auklėtoja. Ji įskiepija jaunuoliui moralybės jausmą lytiniuose santykiuose.

Ką onai laiko gražu? Gražus laikomas aukštas, stiprus, laibas vyras. Jo oda yra šviesi ružavu atspalviu, platūs išgaubti pečiai, mažas pilvas, stambi muskulatura ir plonos kojos.

Graži laikoma tokia moteris, kuri stora, balta, šiek tiek ružavo atspalvio. Jos akys mažos, kiek primerktos. Plati burna ir ryškios lūpos onams nepatinka; dubuo turi būti gerai išsiplėtojęs, nedidelis pilvas, storos kojos. Besišypsanti moteris onui „prapultis". Niekas onų nemėgsta storos talijos. Jo muskulai, apskritai, yra mažesni, kaip europiečio.

Onai neturi laivų. Tiesa, dalimi jie ima maistą iš jūros, t. y. pakrantėmis ieško, ar neišmes jam bangos ką nors valgomo, bet pats į jūrą neina. Iš viso jis vandens nemėgsta. Kaip gi jis kūno švarą palaiko? Kaip maudosi? Kaip nusiplauna?

Moterys naudoja baltą molį. Išsitepia, šildosi prie laužo, ir išdžiūvusi žemė atkrenta kartu su kūno nešvarumais, tepalais. Vyras „maudosi" ištepdamas kūną raudona žeme. Kas rytą jis dažosi. Tai yra jo „tualetas". Dažymosi spalva pareina nuo aplinkybių. Gedulo spalva yra raudona! Besirengdamas eiti medžiotų žiemą vyras dažosi baltai; tai yra suprantama. Vasarą tam reikalui naudoja tamsiai raudoną arba geltoną spalvą.

Ieškodamas sužiedotinės daro sau „baltus taškus", o vedęs pakeičia juos juodais. Žiemą ir vyrai ir moterys dažosi baltai banginio arba jūros liūto riebalais, tuo apsisaugodami nuo šalčio.

Susijaudinęs onas dažo savo delną geltonai, drasko dažus antros rankos nagais ir suduoda sau į veidą, dryžai nusidažydamas visą fizijonomiją.

Tualetinius dažus onai vienus ima tiesiai iš gamtos, kitus dirbtiniu būdu patys pasigamina. Iš gamtos jie ima raudoną ir geltoną žemę; žemę

virindami dažus sustiprina. Kitus dažus gamina maišydami riebalus su kaulų pelenais ir su žolėmis.

Baigdami su onų tualetu paminėsime dar, jog žili plaukai laikomi čia labai bjauriu dalyku, nes kaip ir primena senatvę, kada negalėsi klajoti ir būsi paliktas visuomet ilsėtis. Tokie plaukai yra nuskutami arba išpešiojami. Šukuojasi onai žuvų dantimis.

Onų drabužiai, aprėdalai labai primitivūs. *Oli*, apsiaustas, nuolat prilaikomas viena ranka, kad nenukristų nuo kūno; jis daromas iš guanako arba lapės kailio, neturi formos, bet yra maždaug tokios, kaip patsai kailiukas — kampuotai kvadratinės. Tik žinovas atskirs, kur yra jos viršutinė dalis. Bet onas yra tokių dalykų žinovas ir neapsirinka. Vieno kailio maža kūnui apdengti. Onas moka juos susiųti, guanako nervus naudodamas kaip siūlus. Stovėdamas onas laiko savo *olį* iš vėjo pusės. Kai dėl ko nors užmiršta jį prilaikyt, staiga pasilieka visai nuogas; bet tai atsitinka jam labai retai. Mažiems vaikams *oli* pririša prie kaklo, bet tik labai mažiems. Ono kepuraitė yra trikampis *goulchelg* iš guanako priešakio, labai minkštas kailiukas.

Kojas apsiauna guanako oda. Apavai skirtingi kalnuose ir lygumoje. Kalnuose tarp akmenų apsimauja storesniais kailių lopais, nuo gyvulio kelių. Moterys vilki platesnį aprėdalą, visiškai uždengiantį kūną, iš guanako kailio: *coyaten*. Moterys gaminasi aprėdalus sau ir vyrams.

Onas mažai muzikalus. Jo dainos nėra skambios, melodingos; jos triukšmingos, „netvarkingos". Be bendrų, daugelio dainuojamų, kaikurie individai komponuoja „savo" specifiškas, tik jų vienų dainuojamas, individualines dainas. Moterys, kaikada už rankų pasiėmusios, taktu judėdamos choru užtraukia sutartinę. Ir šokiai ne kuo daugiau skiriasi nuo šių primitivinių judesių. Onas nešokėjas. Dailininkų maža sutiksi jų tarpe. Skulptura apsiriboja lanku ir strėlėmis.

Svarbiausias jo mitybos reikmuo yra mėsa, kaip Argentijoje iš visa. Ieško skanių kąsnelių. Nevartoja druskos. Tačiau kelias dienas pavalgęs daržovių ar uogų ir neturėjęs mėsos pajunta, kad jam kaž ko trūksta. Yaganai valgo naktimis, onai niekados. Vienintelis gėrimas yra vanduo. Jį geria prisilenkdami, tiesiog burna siurbdami iš upelio. Grybų mažai vartoja, nes mano, kad nuo jų išsipučia pilvas, o tai „kenkia gražumui".

Daug būtų galima parašyti apie jų medžioklę, paliesti jo socialinį gyvenimą, jų intelektą, bet ir pasakyto pakanka įrodyti, kad onai niekam blogo nedaro, kad gyvena užsidarę savo tautelės ribose. Tačiau šis užsidarymas neapsaugoja jų nuo išnykimo, nes žmonijos separacijos ir susiskaldymo laikotarpis yra pasibaigęs. Telefonas ir radio, geležinkelis ir automobilis mala tautas ir atskirus asmenis. Tautos tik tuo atveju išliks, jei pažins pačios save ir kitas, pakils į aukščiausią kulturos laipsnį. Deja, gaila, onai to nesugeba ir gyvendami panašiam geografiniam platume kaip lietuviai, gyvena savo paskutines dienas. O gaila, labai gaila, nes žmonijos „gražumas" yra jos įvairumas. Mašina standarizuotai gaminama. Žmogus yra Dievo „žiedas", o Dievas nestandarizuoja, kuria. Jo kūryba yra originalas; tuo tarpu meisteris mechanikas standarizuodamas kopijuoja. Kai kopija pranyksta, jai pakeisti gaminama nauja, bet kai dingsta originalas, jo nepakeisi. Onai yra originalas. Gaila jų pražūtį matant. Žmogus steigia rezervatus gyvuliams saugoti, bet žmogus žmogaus saugot nemoka, net atvirkščiai, nori „vienyti", mažuosius naikindamas.

Redaktoriaus priedėlis: Paskutinis atsisveikinimas su Ugnų Žemės čiabuviais

Austrų misininkas Martynas Gusinde S. V. D. (drauge su Vilhelmu Koppers'u), ilgokai pagyvenęs ugniažemiečių tarpe ir juos gerai pažinęs, atsiskirdamas su jais tarė tokį skausmingą žodį:

„Šiandien jau nebegalima sugalvoti tinkamos priemonės šiuos gražius ir malonius Ugnies Žemės žmones apsaugot nuo greito išmirimo, kad ir labai dideliu noru aš tam atsidėčiau. Nes jie priaugo man prie širdies, kadangi jie yra žmonės su siela ir širdžia, su temperamentu ir jausmais; ilgai su jais gyvendamas draugėj, aš juos pamilau ir paskutinis atsiskyrimas nuo šių simpatingų, prastuolių gamtos vaikų man ir jiems išspaudė nevieną ašarą: mes jautėme, kad atsiskiriame amžinai. — Jie visai suprato jų laukiantį neišvengiamą likimą: jie su abejinga resignacija laukia ateinant tos dienos, kurią jų paskutinysis atsiguls į karstą — bet su baisingu prakeiksmu tiems išsigimusiems europiečiams, kurie pasireiškė kaip jų tautos išžudytojai! Dabar iš jų burnos negirdėt garsiai skambančio nusiskundimo; tiktai man patylomis jie pašnabždėjo, ką jie mano: ‚Koksai begalo blogas yra baltasis žmogus: jis išplėšė mums šią žemę, kuri nuo senų senovės buvo mūsų nuosavybė, jis isgėdino mūsų moteris, jis išžudė mūsų giminės brolius! O juk mes jam nepadarėme jokios nuoskaudos'... Man veržiasi į lūpas paskutinis klausimas: ‚Kas daugiau pelno būti pavadintas „laukiniu", ar tas Europos įsibrovėlis, ar tas niekam pikto nedarąs gamtos kūdikis Ugnies Žemėj"? (Soter 1930, 6—7 p.).

Literatura

Kyades et Deniker, Mission Scientifique du cap Horn.
Bougainville, En la Tierra de Fuego 1767.
Agostini, Diez años en la Tiera de Fuego.
Fray Mocho (José S. Alvarez), En el mar austral.
Kooper Analytical bibliography of tribes of Tierra del Fuego.
Ramon Lista, Viaje al paiz de los Onas.
Carlos R. Gallardo, Tierra del Fuego. Los Onas.
Plueschow, Sobre Tierra del fuego.
Lobodón Garra (Liborio Justo), La Tierra Maldita.
H. T. Cheever, The whalesman's adventures in the so. ocean, 1850.
J. Brunhes Argentina.
Dr. Gaston F. Tobal, Geografia Argentina.
F. Marquet, Histoire générale de la Navigation.
Diario „La Prensa" įvairūs straipsniai.
Francisco P. Moreno, Viaje a la Patagonia Austral 1814.
Richard Byrd, Nad južnym poliusom.
G. Sahlstein, Petrologie der postglazialen vulkanischen Aschen Feuerlands.
Väinö Auer, Verschiebungen der Wald- und Steppengebiete.
Feuerlands in postglazialer Zeit 1932.
Franz Kühn, Die la Plata Länder. Die Falkland Inseln, Potsdam 1930.
Eduardo Acevedo Diaz, La Republica Argentina, 1931.
Hermon Luft, Latein-America. Leipzig 1930.
Schmieder, Länderkunde Südamerikas. Leipzig 1931.

Dirbtinė elementų transmutacija.

Prof. V· Čepinskis, Kaunas

1 §. Rutherfordo istorinis eksperimentas 1919 m.

Rutherfordo eksperimento smulkus aprašymas. Kitas metodas arba Wilsono kameros metodas dalelių susidaužymams ir tų susidaužymų rezultatams sekti. Dalelių takų fotografavimas. Rutherfordo procesas Wilsono kameroje.

Kadangi pagrindingas naturalaus radioaktingumo ištyrimas parodė, jog čia turima reikalo su spontaniniu kaikurių sunkiųjų elementų atomų skilimu, taip kad iš atomų skeveldrų susidaro kitos rūšies atomai, tai bus suprantama, kad vienam kitam fizikui atėjo į galvą mintis paieškoti tokių priemonių, kuriomis galima būtų dirbtiniu būdu skaldyti atomus ir tuo realizuoti dirbtinę atomų transmutaciją.

Šita mintis nedavė ramybės ir Rutherford'ui, vienam iš didžiausių radioaktingumo tyrinėtojų. Jis galvojo šitaip. Chemikas, norėdamas įvykdyti tą ar kitą reakciją, suteikia reaguojančioms medžiagoms energijos, dažniausiai šilimos pavidalu. Žodžiu, chemikas stengiasi pakelti reaguojančių medžiagų temperaturą, kitaip sakant, padidinti molekulių ir atomų kinetinę energiją. Bet įprastomis laboratorijos priemonėmis negalima pasiekti aukštesnės temperaturos kaip 4000^0 C. Tiekos toli gražu neužtenka branduolį sudarančioms dalelėms išjudinti ir priversti jas persigrupuoti. Bet Rutherfordui gerai buvo žinomos iš radioaktingų medžiagų išmetamos elektriškai teigiamos α-dalelės. Jis žinojo, kad išmetamos, sakysime, radžio α-dalelės būna įvairių greitumų, t. y įvairių energijų (čia kalbama apie kinetinę energiją). Priimta kalbėti apie įvairaus nuotolio α daleles arba apskritai apie įvairaus nuotolio elektrines daleles. Tai oro sluogsnio storumas centimetrais, per kurį gali prasimušti, sakysime, α-dalelė, kol ji nustoja savo kinetinės energijos. Šitą oro sluogsnį galima pakeisti atitinkamo storumo kurios kitos medžiagos sluogsniu, sakysime, aluminio. Aišku, kad juo didesnis dalelės greitumas, tai yra didesnė jos kinetinė energija, juo didesnis bus ir jos nuotolis (anglų kalba *range*). Nutal'is ir Geiger'is įrodė, kad juo trumpesnis radioaktingos medžiagos „pusiauamžius" arba periodas, tai didesnio nuotolio α-dalelės ta medžiaga išmeta. Mes turime tabeles, kurios duoda išmestų dalelių nuotolius ir jų kinetines energijas.

Rutherfordui buvo žinoma, kad didelio nuotolio α-daleles išmeta vienas radžio radioaktingų atmainų produktas, būtent, RaF, kitaip vadinamas polonis (ponios Curie surastas). Išmetęs α-dalelę polonis virsta švinu. Šitų α-dalelių greitumas apie 20 000 km/sek. Šiandien jau projektuojamos patrankos, kurios suteiktų šoviniui greitumą apie 2 km/sek. Jei toksai šovinys turėtų tokią pat masę, kaip α-dalelė, tai jo kinetinė energija santykiuotų su α-dalelės kinetine energija, kaip $2^2 : (2.10^4)^2 = 1 : 10^8$. Vadinasi,

α-dalelės kinetinė energija yra šimtą milijonų kartų didesnė kaip galingiausios patrankos išmesta šovinio kinetinė energija.

Kad būtų dar aiškiau, kokį galingą energijos išteklių sudaro išmetamos radioaktingų medžiagų α-dalelės palyginti su paprastai vartojamais laboratorijose energijos štekliais, palyginsime α-dalelių kinetinę energiją su anglies degimo energija. 1 gramas geriausios rūšies anglies, susijungdamas su deguonim ir sudarydamas CO_2, atpalaiduoja 8000 maž. kalorijų, arba $8000 . 4,2 . 10^7 = 33,6 . 10^{10}$ ergų. O 1 gramas α-dalelių turi kinetinę energiją $\frac{1}{2} . 1 . (2 . 10^9) = 2 . 10^{18}$ ergų. Tai reiškia, kad reikėtų sudeginti $\frac{2 . 10^{18}}{33,6 . 10^{10}} = 6 . 10^6$ gramų, arba 6 tonas, geriausios rūšies anglies, kad gautum tiek kinetinės energijos, kiek jos turi α-dalelių 1 gramas.

Tiesa, čia kalbama apie α-daleles, kurias išmeta polonis. Tai didžiausio greitumo ir didžiausios energijos α-dalelės. Kitų radioaktingų medžiagų išmetamos α-dalelės turi mažesnius greitumus. Bet ir šitų lėtesnių dalelių energija yra labai didelė.

Pagaliau, aiškumo dėliai, galima susiskaičiuoti, kokią temperaturą atatinka α dalelės kinetinė energija. Naujoje fizikoje priimta elektrinių dalelių energiją išreikšti elektron-voltais. Išreikštas elektromagnetiniais vienetais elektrono krovinys yra $1,59 . 10^{-20}$ emu. 1 voltas, išreikštas absolutiniais vienetais, yra 10^8. Todėl 1 elektronvoltas yra lygus $1,59 . 10^{-20} . 10^8 = 1,59 . 10^{-12}$ ergų. Imame α-daleles vieno milijono elektron-voltų (*e. v.*) energijos. Tai palyginti, lėtos dalelės. Jų greitumas tarp 6000—7000 km per sekundę. Bet pažiūrėkime, kokią temperaturą atitinka šitas greitumas. Milijonas elektron-voltų reiškia $10^6 . 1,59 . 10^{-12} = 1,59 . 10^{-6}$ ergų. Tai kinetinė dalelės energija, kurią galima išreikšti ir taip: $\frac{3}{2}$ k T. Čia k Boltzmano konstanta, lygi $1,4 . 10^{-16}$ ir T absolutinė temperatura. Taigi, $1,59 . 10^{-6} = \frac{3}{2} . 1,4 . 10^{-16}$, T ir

$$T = \frac{2}{3} . \frac{1,59 . 10^{-6}}{1 \cdot 4 . 10^{-16}} = 7 . 10^9$$ (apytikriai). Vadinasi, vieno milijono elektron-voltų energijos α-dalelės temperatura yra apie 7000 milijonų Celsijaus gradų. Tik nenustebkime! Kinetinė teorija ir termodinamika nustato žemutinę temperaros ribą, būtent, absolutinį temperaturos nulį, bet nenustato aukštutinės temperaturos ribos. Taigi, galime drąsiai kalbėti apie 7000 milijonų Celsijaus gradų, kaip tai daro astronomai. Bet astronomų suskaičiavimais sudriausių žvaigždžių vidaus temperatura siekia tik kelis šimtus milijonų Celsijaus gradų. Vadinasi, niekur kitur Kosme nėra tokios galingos energijos ištekliaus, kaip radioaktingų medžiagų išmetamos α-dalelės. Tik vadinamoji imanentinė masės energija mc^2 yra didesnė.

Šiąja proga pažymėsime, kad išmetami radioaktingų medžiagų elektronai yra daug greitesni už α-daleles. Elektronų greitumas kai kada artinasi prie šviesos greitumo. Bet dėl labai mažos elektrono masės jo kinetinė energija yra mažesnė už α-dalelės kinetinę energiją. Imame elektroną greitumo 200 000 km per sekundę ir α-dalelę greitumo 20 000 km per sek. Pirmosios dalelės kinetinė energija $\frac{9 . 10^{-28} (2 . 10^{10})^2}{2} = 1,8 . 10^{-7}$ ergų, antrosios dalelės $\frac{6,7 . 10^{-24} . (2 . 10^9)^2}{2} = 1,34 . 10^{-5}$ ergų.

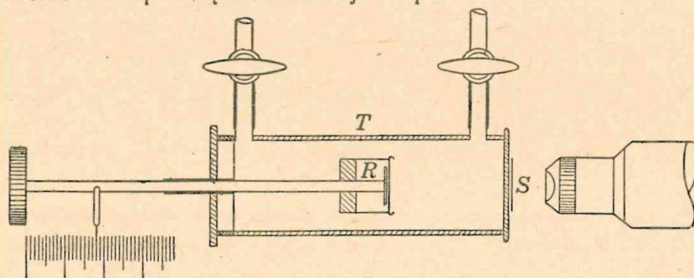
Taigi, dešimts kartų greitesnio elektrono kinetinė energija yra $\frac{1,34.10^{-5}}{1,8.10^{-7}}=70$ kartu mažesnė už α-dalelės kinetinę energiją.

Dėl to nenuostabu, kad Rutherfordui atėjo į galvą pamėginti daužyti įvairių medžiagų atomus α-dalelėmis. Jei laboratorijos priemonėmis gauta šilima negalima paveikti atomų branduolių, tai gal juos išjudins labai didelių greitumų ir labai didelės kinetinės energijos α-dalelės? Žodžiu, Rutherfordas ryžosi pasinaudoti α-dalelėmis kaip savotiškais šoviniais atomams daužyti. Bet jam iš pat pradžios buvo aišku, kad jei ir bus koks efektas, tai jis bus menkas, kad tokio šaudymo našumas bus menkas, todėl, kad ir šovinys ir taikinys labai menki dalykai; α-dalelė yra helio branduolys. Taigi, šitos dalelės ir kitų atomų branduolių stipinas apie 10^{-12} cm. ir, vadinasi, jų paviršius proporcingas 10^{-24} cm^2. Taigi, iš anksto galima buvo numatyti, kad iš milijono α-dalelių geriausiu atvėju viena, kita dalelė pataikys į branduolį. Be abejo, tai prastesnis veikimas, kaip žvirblių šaudymas iš didelių patrankų. Bet ką gi padarysi, jei kito metodo nėra.

*

* *

Po šitų bendrų pastabų ne sunku bus suprasti istorinės reikšmės tūintį Rutherfordo eksperimentą, kurį jis atliko 1919 m. ir kuriuo pirmą kartą pasisekė dirbtiniu būdu suskaldyti atomą, būtent, azoto atomą. Rutherfordo aparatą atvaizduoja 1 pav.



1 pav. Rutherfordo aparatas

Mes čia turime ilgoką stiklo vamzdį T su dviem kranais, kurių pagalba galima įleist į vamzdį tos ar kitos rūšies dujų reikiamo spaudimo (paprastai, žemo spaudimo). Vamzdis uždaromas iš abiejų galų. Per vieną jo galą prakištas stiklo stiebas, kuris galima įvaryt į vamzdį daugiau ar mažiau pagal smulkią skalę. Ant stiklo stiebo galo pritaisyta nedidelė kamera R su radžio preparatu— α-dalelių išteklius. Kitas vamzdžio galas uždarytas dangteliu su skyle S. Šita skylė aklinai uždengiama plona stiklo plokštele, kuri iš vamzdžio pusės aptepta plonu vilmenito (cinko silikatas) sluogsniu. Ties S pastatytas mikroskopas. Vilmenitas rodo fluorescencijas, kada jį suduoda α-dalelė arba kita kuri elektriška dalelė. Kiekvienas smūgis duoda žybtelėjimą. Tie žybtelėjimai arba scintilacijos sekami žiūrint pro mikroskopą.

Čia tas pats scintilacijų metodas, kurį Rutherfordas vartojo, sekdamas 1912 m. α-dalelių išsklaidymą prasiskverbiant joms per plonas metalų plokšteles. Taigi ir 1 pav. aparatas konstruotas panašiai, kaip išsklaidymo aparatas.

Skylę S prieš uždengiant ją stiklo plokštele galima uždengti storesne ar plonesne aliuminio plokštele, kad visai sulaikytų elektrines daleles, taip kad jos nepasiektų vilmenito filmo. Taigi, tam tikro storumo aliuminio plok-

štelė atstoja atatinkamo storumo oro sluogsnį ir suteikia galimybės nustatyti elektrinių dalelių nuotolį arba energiją.

Išmetamų radžio preparato R α-dalelių nuotolis buvo žinomas. Paprastai, radžio preparatai išmeta įvairių nuotolių α-daleles. Tai įrodymas, kad ir branduolyje mes turime energijos lygsnio, arba potencialo, barjerus. Bet uždengus kamerą R tam tikru filtru (taip pat aluminio plokštele) buvo praleidžiamos į vamzdį tik tam tikro nuotolio α-dalelės.

Dabar prileidžiame vamzdį T žemo spaudimo vandenilio dujomis ir žiūrėdami pro mikroskopą, sekame scintilacijas. Visų pirma šitas scintilacijas sudaro žinomo mums nuotolio α-dalelės. Bet suduodamos vandenilio molekules α-dalelės jonizuoja vandenilį. Jei taip, tai vandenilio jonai, pasiekę vilmenito filmą, taip pat turi sudaryti scintilacijas. Kaip atskirti α-dalelių ir vandenilio jonų arba protonų scintilacijas? Mes žinome α-dalelių nuotolį ir todėl uždarome vamzdžio skylę S tokio storumo aluminio plokštele, kad ji sulaikytų α-daleles. Ant šitos aluminio plokštelės uždėta stiklo plokštelė su vilmenito filmu. Žiūrėdami dabar pro mikroskopą matome scintilacijas. Bet šitų scintilacijų priežastis yra nebe α-dalelės, bet kažin kokios kitos elektrinės dalelės. Spėjame, kad tai protonai. Didiname aluminio plokštelės storumą, kol ir šitos scintilacijos išnyksta. Tam reikalui mes turime kolekciją labai plonų (0,05 $^m/_m$ storumo) aluminio plokštelių, kurias sudedant galima gauti reikiamo storumo aluminio plokštelę. Taigi, tuo būdu mes nustatome spėjamų protonų nuotolį. Išeina 28 cm (oro sluogsnio storumas), tuomet kai žinomas mums α-dalelių nuotolis tik 6—7 cm.

Kad galutinai įsitikintum, jog antrinės, scintilacijas sudarančios dalelės, tikrai yra protonai, mes tame pačiame vamzdyje darome žinomą J. Thomsono bandymą, būtent, atlenkiame elektriškai užtaisytas daleles magnetiniu lanku ir kompensuojame šitą atlenkimą elektrostatinio lauku, kuris veikia priešinga kryptimi. Gauname dvi lygtis:

1) $Hev = \frac{mv^2}{r}$ (magnetinio lauko efektas)

2) $Xe = Hev$ (elektrostatinio lauko kompensuojamas efektas).

Šitose lygtyse H—magnetinio lauko stiprumas gausais, e—elektr. dalelės krovinys, v—dalelės greitumas, m—jos mase r—magnetinio atlenkimo kreivės stipinas ir X-elektrostatinė jėga (potencialo gradientas). Iš šitų dviejų lygčių gauname $v = \frac{X}{H}$ ir $^e/_m$ (elektrocheminis dalelės ekvivalentas) $= \frac{X}{rH^2}$. Šituodu dydžiu v ir $^e/_m$ nedvejotinai apibūdina dalelės prigimtį. Tuo būdu įsitikiname, kad α-dalelės, veikdamos vandenilio molekules, jas suskaldo ir sudaro 28 cm nuotolio protonus. Tai didelės energijos protonai.

Padaręs šį bandymą Rutherfordas iš vamzdžio T išvarė vandenilį ir prileido vamzdį azoto dujų tam tikro žemo spaudimo. Taigi, dabar α-dalelėmis buvo bombarduojamos azoto molekulės. Rutherfordas sekė scintilacijas, kaip jau aprašyta. Scintilacijos nesiliovė, kada Rutherfordas atatinkamo storumo aluminio plokštele sulaikė α-daleles. Vadinasi, dabar vilmenito ekraną veikė kažin kokios kitos elektrinės dalelės. Pašalinus jų veikimą atitinkamo storumo aluminio plokštele, iš tos plokštelės storumo buvo suskaičiuotas dalelių nuotolis. Rasta 40 cm. Kokios gi čia galėjo būti dalelės, azoto jonai ar kas kita? J. Thomsono metodu, t. y. magnetiniu ir elektro-

statiniu atlenkimais Rutherfordas konstatavo, kad šitos didelio nuotolio (didelės energijos) dalelės yra protonai. Kadangi vamzdyje T vandenilio nebuvo nė pėdsakų, tai protonai galėjo atsirasti tik iš azoto branduolio. Vadinasi, α-dalelės, bombarduodamos azoto atomus, išmuša iš azoto branduolių protonus. Nesuprantama buvo iš pradžios, kodėl išmuštų protonų energija yra žymiai didesnė už α-dalelių energiją, kuriomis azoto atomai buvo daužomi. Tai prieštaravo energijos tvarumo dėsniui. Bet šitas paradoksas buvo išspręstas kaip pamatysime vėliau.

Tam tikrais samprotavimais Rutherfordas priėjo išvadą, kad, išmušus iš azoto branduolio vieną protoną, α-dalelė jungiasi su likusia branduolio dalimi ir sudaro naują atomą atominio skaičiaus 8 ir atominės masės 17. Bet tai yra deguonies isotopas. Šitą išvadą vėliau patvirtino pats Rutherfordas ir kiti tiesioginiais spektroskopiniais stebėjimais, kuriais buvo įrodytas deguonies buvimas tokiam vamzdyje, kuriame azotą bombarduoja α-dalelės.

Azoto atomo suskaldymas α-dalelėmis buvo įrodytas ir kitu metodu, apie kurį mes dabar ir pakalbėsime. Iš pradžios Cavendish'o laboratorijoje Kembridže atomų skaldymas α-dalelėmis buvo sekamas aprašytu čia Rutherfordo aparatu. Įdomu, kad Rutherfordas konstruavo savo aparatą 1912 metais, kad skaičiuotų išmetamas radžio α-daleles, kad surastų, kiek 1 gramas radžio išmeta α-dalelių per 1 sekundę. Išmatavęs Faraday'jaus kameroje išmestų dalelių krovinį, jis suskaičiavo vienos α-dalelės elektros krovinį. Kitas metodas, apie kurį čia bus kalba, remiasi vadinama Wilson'o rūkų kamera, kuri buvo išrasta dar prieš Rutherfordo aparatą, kad suskaičiuotų elektronus, nustatytų jų visų neigiamos elektros krovinį ir tuo būdu surastų vieno elektrono elektros krovinį.

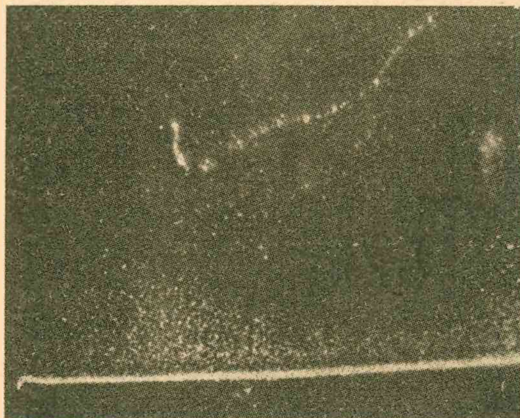
Wilsono kamera remiasi jau seniai Aitken'o padarytu pastebėjimu, kad persotinti (arba, kitaip sakant, peršaldyti) vandens garai labai greitai ir lengvai kondensuojasi ant dulkių dalelių. Wilsonas pastebėjo, kad pašalinus iš oro dulkes, vandens garų kondensacija įvyksta tik tada, kada ore tuo ar kitu būdu susidaro elektriškai užkrautos dalelės, t. y. jonai.

Vadinasi, ant jonų taip pat greitai ir lengvai kondensuojasi peršaldyti vandens garai, panašiai kaip ant dulkių dalelių. Apie kiekvieną joną susidaro vandens mikroskopiškas lašelis. Visi tie lašeliai ir sudaro rūką. Jei dabar į Wilsono kamerą paleisti α-daleles arba elektronus, tai tos dalelės pakeliui jonizuoja oro molekules, taip kad paeiliui apie kiekvieną joną susidaro vandens lašelis. Slenkant elektronams arba α-dalelėms, mes gauname jų taką lašelių eilių pavidalu. Taigi, nušvietę išorine šviesa tas lašelių eiles, galime jas nufotografuoti ir fotografijoj savo akimis pamatyti α-dalelių, arba elektronų, arba kitų kokių elektrinių dalelių takus ir net atlikti kaikuriuos svarbius matavimus, pav. dalelių nuotolius išmatuoti.

Pati Wilsono kamera yra stiklo cilinderis taip konstruotas, kad jis galima būtų evakuoti ir prileisti oro ar kitų kurių dujų palyginti žemo spaudimo. Be to, toje kameroje galima palaikyti tam tikrą sočių vandens garų spaudimą ir atitinkamu prietaisu atlikti staigią oro arba kitų dujų kameroje ekspansiją. Tad vandens garai darosi persotinti arba peršaldyti ir beveik akimirka kondensuojasi, jei kameros dujose yra jonų. Tų jonų elektros kroviniams išmatuoti, kamera aprupinama dar dviem metaliniais elektrodais, tarp kurių sudaromas tam tikras elektrinis laukas, pridėjus prie elektrodų žinomą potencialų skirtumą.

Wilsono kameros metodas pakankamai tikslus ir daug paprastesnis už Rutherfordo metodą. Todėl šiandien jis beveik išimtinai vartojamas sekant jonizacijos ir atomų desintegracijos procesus. Vėliau mes aprašysime dar Geigerio-Müllerio skaitiklį, kuris taip pat vartojamas tam pačiam tikslui, bet ne taip plačiai kaip Wilsono kamera.

2 pav. atvaizduoja α-dalelės ir elektrono takus, nufotografuotus Wilsono kameroje. Apatinė tiršta linija — tai α-dalelės takas. Ji, palyginti, sunki dalelė ir didelės kinetinės energijos. Todėl jos susidūrimas su oro arba kitų dujų molekulėmis nepajėgia atlenkti jos iš tiesialinio kelio. Viršutinė zigzaginė kreivė — tai elektrono takas. Elektronas yra lengviausia elektrinė dalelė ir todėl, nepaisant jos labai didelio greitumo, jos kinetinė energija žymiai mažesnė už α-dalelės kinetinę energiją. Todėl, susidurdamas su molekulėmis, elektronas išmušamas iš kelio tiesia linija. Jo trajektorija eina zigzagais.



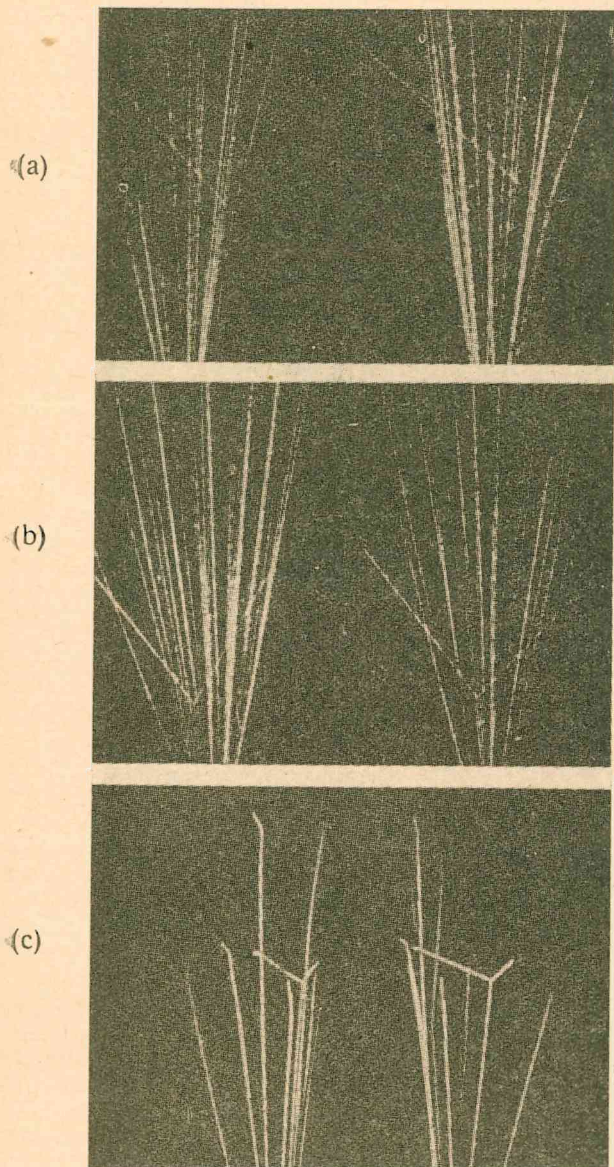
2 pav. Elektrono ir α-dalelės takai Wilsono kameroje

Taigi aišku, kad su pagalba Wilsono kameros galima sekti susidaužymą elektrinių dalelių su atomais bei molekulėmis, ir šitą procesą fotografuoti. Taikydami elastingo susidaužymo (kolizijos) dėsnius ir matuodami ant fotografijos kampą, kurį sudaro atšokusios nuo viena kitos dalelės, ir jų kelių ilgį posusidaužymo, mes galime suvokti susidaužusių dalelių masių irgreitumų santykius. Jei vienos susidaužusių dalelių masė ir greitumas mums žinomi, tai galime suskaičiuoti kitos dalelės masę ir greitumą. Pagrindiniai elastingo susidaužymo dėsniai, kuriais vadovaujamasi tokiais atvėjais, yra šie

1) Suma dalelių momentų prieš susidaužymą turi būti lygi sumai jų momentų po susidaužymo;

2) Suma dalelių kinetinių energijų prieš susidaužymą turi būti lygi jų kinetinių energijų sumai po susidaužymo.

Žodžiu, elastingam susidaužymui galioja momento ir kinetinės energijos išlaikymo dėsniai. Be to, reikia turėti galvoje, kad susidaužusios dalelės atšoka nuo viena kitos tiesia linija priešingomis kryptimis (180^0 kampas), kada mes turime vadinamą centrinį susidaužymą, t. y. kada jungianti dalelių centrus linija sutampa su jų judėjimo linija. Visais kitais atvejais, kada mes turime necentrinį susidaužymą, atšokusių dalelių takai gali sudaryti kampą tarp 0^0 ir 180^0. Paprastai, ant fotografijos matuojama kampas, kurį sudaro žinomos masės ir žinomo greitumo sudavusios dalelės judėjimo kryptis prieš susidaužymą su tos pačios dalelės judėjimo kryptimi po susidaužymo. Žinant šitą kampą ir remiantis elastingo susidaužymo dėsniais, suskaičiuojama suduotos dalelės masė ir greitumas.



3 pav. Elastingas α-dalelių susidaužymas su vandeniliu (a), su heliu (b) ir su deguonim (c).

3 pav. duoda dalelių elastingo susidaužymo Wilsono kameroje tris fotografijas. Viršutinė fotografija (a) atvaizduoja α-dalelių susidaužymą su vandenilio atomais. Čia matome, ypatingai ryškiai dešinėje fotografijos pusėje, kad α-dalelė yra tik silpnai atsilenkusi (apie 14^0) nuo savo kelio tiesia linija prieš susidaužymą su vandenilio atomu. Užtat protonui suteiktas didelis greitumas kryptimi aukštyn į kairę pusę (ilgoka linija, nuožulniai perkertanti α-dalelių takus).

Vidurinė fotografija (b) atvaizduoja α-dalelių susidaužymą su helio atomais, vadinasi, su beveik tos pačios masės dalelėmis. Taigi, matome, kad abiejų dalelių takai po susidaužymo yra beveik to paties ilgio ir sudaro beveik vienodus kampus (45^0) su α-dalelės judėjimo kryptimi prieš susidaužymą.

Trečioji fotografija, apatinė (c), atvaizduoja α-dalelių susidaužymą su deguonies atomais, kurių masė yra keturius kartus didesnė už α-dalelių masę. Čia, matome, kad α-dalelė yra atsilenkusi kairėn pusėn nuo savo tako tiesia linija prieš susidaužymą kampų 70^0, tuomet kai deguonies atomas yra atsilenkęs dešinėn pusėn nuo tos krypties tik 45^0 kampu. Be to, α-dalelės takas (kairėn pusėn) po susidaužymo yra žymiai ilgesnis, kaip deguonies atomo takas (dešinėn pusėn).

Šitokios fotografijos tiekia progos kiekybiškai sekti dalelių susidaužymą, t. y. suskaičiuoti dalelių mases ir greitumus, išmatavus jų takų ilgius po susidaužymo ir kampus tarp tų takų.

Šito metodo tikslumui patikrinti B l a c k e t'as ir L e a Cavendisho laboratorijoje Kembridže atliko 1 300 000 panašių matavimų. Be abejo, darbas labai nuobodus, bet labai svarbus. Duodame čia palyginimą vandenilio, helio ir deguonies atominių masių santykių, nustatytų chemikų analitiniais metodais, ir Blacketo su Lea apskaičiuotų iš tų atomų susidaužymo fotografijų. Kaip chemijoje priimta, standartine mase čia eina deguonies atominė masė, t. y. O=16.

H	He	O	
0,252	1	4	(chem. analitinis metodas)
0,253	0,98	4,18	(B l a c k e t ir L e a).

Taigi matome, kad Wilsono kameros metodas pakankamai tikslus, nes skirtumai tarp šito metodo ir chemikų analitinio metodo neišeina iš klaidų ribų, kurios yra neišvengiamos atliekant bandymus

Grįžtame dabar prie Rutherfordo eksperimento, prie azoto atomo skaldymo. Šitą procesą galima sekti ir Wilsono kameroje. 4 pav. duoda fotografiją α-dalelės susidaužymo su azoto atomu. Čia matome ilgą liniją, kuri nuožulniai kairėn pusėn žemyn perkerta α-dalelių takus. Tai išmuštoiš azoto branduolio protono takas. Iš to paties taško, iš kurio išeina protono linija, išeina kita tirštesnė, bet žymiai trumpesnė linija, į dešinę pusę aukštyn. Tai azoto atomo skeveldros takas. Kaip jau pasakyta, iš atsilenkimo šito tako nuo pirminio α-dalelės tako, žinant tos dalelės masę ir greitumą, galima suskaičiuoti azoto skeveldros masę. Gaunama 17. Jau sakytu J. Thomsono metodu nustatoma šitai skeveldrai santykis E/M, iš kur eina, žinant M, E=8 e. Vadinasi, skeveldros atominis skaičius yra 8. Bet tai reiškia, kad skeveldra yra ne kas kita, kaip deguonies atomo isotopo branduolys.



4 pav. Azoto branduolio desintegracija, daužant jį α dalelėmis

Tuo pačiu J. Thomsono metodu galima galutinai įrodyti, kad ilgoji skersa linija priklauso protonui. Iš tos linijos didelio ilgio eina, kad išmetami iš azoto branduolio protonai turi labai didelį nuotolį, t. y. pasižymi labai didele kinetine energija, didesne už veikiančios α-dalelės energiją. Kas čia yra? Vėliau pamatysime, kad daužant atomus α-dalelėmis, dažnai atsitinka, kad atomo branduolys pagauna α-dalelę, ji tarytum įklimpsta bran-

duolyje*. To padarinys ir yra atomo branduolio sprogimas. Bet tokiais atvejais visuomet turime perėjimą masės į energiją, kuri ir pasireiškia arba padidinta skeveldros kinetine energija arba γ-spindulių kvanto pavidalu. Taigi, padidinta protonų energija yra tokio perėjimo padarinys. Bet apie tai dar turėsime progos pakalbėti smulkiau.

Iš viso to eina, kad azoto atomo atmaina, bombarduojant jį α-dalelėmis, vyksta šitaip. Azoto atomo branduolys pagauna α-dalelę. Azoto atomo branduolio masės skaičius 14 ir atominis skaičius 7. Tame branduolyje α-dalelei įklimpus susidaro kompleksinis branduolys, kurio masės skaičius 18 ir atominis skaičius 9. Bet tasai kompleksas ne pastovus. Jis išmeta vieną protoną. Todėl likusios dalies masės skaičius 17 ir atominis skaičius 8. Bet tai deguonies isotopo branduolys.

Šitą procesą galime išreikšti tokia lygtimi:



$$_7N^{14} + {_2He^4} \longrightarrow {_8O^{17}} + {_1H^1}.$$

Taip rašomos naujosios, arba branduolio chemijos, lygtys. Čia turime branduolių ženklus. Tai atomo arba elemento ženklas su skaitmenimis iš kairės pusės apačioje ir iš dešinės pusės viršuje. Pirmasai skaitmuo (sufiksas) — tai elemento arba atomo atominis skaičius, o antrasai skaitmuo — masės skaičius. Pav., azotas turi 7-tą vietą periodinėje tabelėje ir jo masės skaičius 14. Taigi, azoto branduolio cheminis ženklas $_7N^{14}$; panašiai helio brandulio, t. y. α-dalelės ženklas $_2He^4$, deguonies isotopo branduolio $_8O^{17}$ ir protono $_1H^1$.

Reakcijos tarp branduolių lygtis turi patenkinti šią sąlygą: atominių skaičių suma iš kairės reakcijos lygties pusės turi būti lygi atominių skaičių sumai iš dešinės reakcijos pusės. Toksai pat reikalavimas galioja ir masių skaičių sumoms iš kairės ir iš dešinės reakcijos lygties pusių. Rutherfordo proceso, t. y. azoto atomo suskaldymo α-dalelėmis, lygtis patenkina šituos reikalavimus. Šitoje lygtyje nepažymėta tik energijos apyvarta.

Susipažinę su pirmuoju dirbtinės elemento transmutacijos atveju ir su metodika šitam procesui sekti, dabar žiūrėsime naujų elektrinių dalelių aptikimų, nes be šitų dalelių sunku bus suprasti kitus dirbtinės elementų transmutacijos ir dirbtinio radioaktingumo atvejus.

2 §. Neutrono, deuterono ir positrono aptikimai

Neutronas

Azoto atomo suskaldymas α-dalelėmis paskatino fizikus pamėginti suskaldyti ir kitus atomus, bombarduojant juos α-dalelėmis. Visų pirma panašūs mėginimai buvo toliau dirbami Kembridže, Cavendisho laboratorijoje, Rutherfordui vadovaujant. Kiek vėliau šitas darbas buvo pradėtas Paryžiuje, Sorbonos Radžio Institute, kuriam vadovavo radį aptikusi ponia Curie-Skladowska, o jai mirus (1934 VII 4), jos duktė Irena Curie (g. 1897 m.) su savo vyru prof. Joliot'u — abudu rimti fizikai. — Taip pat ir kitų kraštų mokslininkai nepanorėjo atsilikti, ypač Jungt. Amerikos Valstybių ir Vokietijos fizikai.

* Ant fotografijos mes turime tik vieną susidaužymą, todėl kad iš milijono α-dalelių tik viena kita pataiko į azoto branduolį.

1932 m. pradžioje du vokiečių fizikai Giessen'o universitete, būtent, Bothe ir Becker'is bombardavo α-dalelėmis berilio atomus ir pastebėjo, kad tokiomis sąlygomis berilis leidžia nepaprastai didelės prasiskverbimo galios radiaciją. Jiedu manė, kad tai labai kieti γ-spinduliai, kurie susidaro kaip rezultatas α-dalelės įklimpimo berilio branduolyje. Todėl tiriamo proceso lygtį jie rašė šitaip: $_4Be^9 + {}_2He^4 \rightarrow {}_6C^{13} + h\nu(\gamma)$.
Čia $h\nu(\gamma)$-radiacijos kvantas (h Plancko konstanta, ν radiacijos dažnumas). Vadinasi, Bothe ir Beckeris manė, kad berilio branduolys, pagavęs α-dalelę, virsta anglies atomo isotopo branduoliu, atpalaiduodamas γ-radiaciją.
Šituos bandymus pakartojo Irena Curie-Joliot ir jos vyras prof. Joliot Paryžiuje. Bet jiedu pamėgino praleisti atpalaiduotą γ-radiaciją per parafino sluogsnį. Kaip rezultatą jiedu gavo didelio nuotolio, būtent, 26 cm, protonus. Tokio nuotolio protonų energija yra $5{,}7.10^6$ e. v. (e. v. reiškia elektron-voltą).

Abu Joliot'ai manė, kad čia protonai išmušami iš parafino, kuris yra gausingas vandenilio atomais, γ-radiacijos fotonų ($h\nu$) susidaužymais su vandenilio atomais (fotonų susidaužymai su elektronais arba su kitomis elektrinėmis dalelėmis vadinami Compton'o susidaužymais). Joliotai parodė, kad šitie neva γ-fotonai išmuša protonus ir iš kitų medžiagų, kuriose yra vandenilio, pav., iš vandens.

Tais pačiais 1932 m. tik vėliau šitiems bandymams atsidėjo ir Chadwick'as, vienas rimčiausių Rutherfordo bendradarbių Kembridže. Joliotų interpretacija berilio bombardavimo α-dalelėmis rezultatų Chadwickui pasirodė neįtikinanti. Jam atrodė keista, kad fotonai, kurių masė begalo maža, išmuša protonus tokios didelės energijos. Siekdamas tikslumo, jis išmatavo išmetamų protonų energiją ir tariamų γ-fotonų išjudintų azoto atomų energiją. Protonams jis gavo $5{,}7.10^6$ e. v., o azoto atomams $1{,}2.10^6$ ev. Šitų dydžių atsirėmęs jis suskaičiavo veikiančių γ-fotonų energiją. Gavo 55.10^6 e. v. ir 90.10^6 — du nesuderinamu dydžiu, o turėjo išeiti tas pats dydis. Be to, Chadwickui pasirodė šita γ-fotonų energija nepatikimai didelė.

Šitokios padėties akivaizdoje Chadwickas griebėsi alternatyvinės hipotezės. Jis priėjo išvadą, kad bombarduojamo α-dalelėmis berilio leidžiamoji radiacija susideda ne iš elektromagnetinių bangų, bet iš korpuskulų. Šitos korpuskulos pasirodė turinčios nepaprastai didelės prasiskverbimo galios.

Jos prasiskverbia per tokio storumo švino sluogsnius, kurie visiškai sulaiko ne tik α-daleles, bet ir elektronus. Apskritai, apsupanti branduolį elektronų atmosfera neturi nei mažiausios įtakos šitų korpuskulų judėjimui, nėkiek ne mažina jų greitumo, t. y. jų neabsorbuoja, tuo tarpu kai α-dalelės ir elektronai absorbuojami proporcingai medžiagos tankumui, nes eksbranduolinių elektronų skaičius yra proporcingas branduolio masei. O kalbamų korpuskulų judėjimą sustabdo tik branduoliai. Branduolyje jos dažniausiai įklimpsta. Iš viso to Chadwickas padarė išvadą, kad šitos korpuskulos elektriškai neutralios ir todėl pavadino jas neutronais.

Kai dėl neutronų masės, tai Chadwickas padarė prileidimą, kad ji tokio pat didumo, kaip protono masė. Tad ir neutrono energija turi būti tokio didumo, kaip protono energija, kurią išmeta neutronas iš parafino, būtent: $5, 7.\ 10^6$. e. v. Pradėdamas nuo tokio prileidimo, Chadwickas suskaičiavo energiją azoto atomų, išjudintų neutronų smūgiais ir gavo $1, 4.\ 10^6$. e. v.

Kaip jau matėme, Chadwicko išmatuota tokių azoto atomų energija yra 1, 2. 10^6. e. v. Taigi, skirtumas tarp išskaičiuotos ir išmatuotos azoto atomų kinetinės energijos neperdidelis, ir todėl galima laikyti šitą rezultatą esant Chadwicko prileidmo tikrumo įrodymą.

Bet kaip išmatuoti neutronų masę? Jų jonizacijos galia yra labai menka. Pav. protonas jonizuoja 20 000 molekulių per 1 cm savo tako, o neutronas tik 1 molekulę per 2—3 metrus savo tako. Vadinasi, neutronai neduoda takų Wilsono kameroje ir todėl jie labai sunkiai pagaunami. Paspruke iš branduolio neutronai elgiasi kaip vaiduokliai. Bet jie suteikia smugius protonams, helio ir azoto branduoliams, o šitų dalelių atatrankos takus galima nufotografuoti Wilsono kameroje. Iš tų takų ilgio galima spręsti apie neutronų nuotolį ir jų masę. Neutrono masė gaunama 1,0085, tuo tarpu kai protono masė 1,0072. Tai taip pat pateisina Chadwicko spėjimą.

Tenka čia pabrėžti, kad jei bombarduojamo α-dalelėmis berilio leidžiama radiacija būtų elektromagnetinė, kaip X-,arba γ-spinduliai, tai ji turėtų jonizuoti dujas. Bet to nėra. Vadinasi, mes čia turime radiaciją, kuri susideda iš elektriškai neutralių dalelių.

O kokia neutrono sudėtis ir struktura? Tenka manyti, kad ir neutronas, panašiai kaip vandenilio atomai, susideda iš protono ir elektrono. Tik neutrone šitiedvi dalelės daug labiau suglaustos kaip vandenilio atome, taip kad teigiamas ir neigiamas elektros kroviniai daug tobuliau neutralizuoti. Elektrono atstumas nuo protono vandenilio atome yra $0{,}5.10^{-8}$ cm, tuomet kai neutrone tasai atstumas yra apie 10^{-12} cm. Vadinasi, neutrono stipinas toksai pat, kaip vidutiniškas branduolių stipinas ir todėl neutroną galima laikyti paprasčiausios sudėties neutraliu branduoliu. Jam duodamas ženklas $_0n^1$. Tai, taip sakant, periodinės tabelės nulinis elementas (atominis skaičius=0). Įdomu prisiminti, kad M e n d e l i e j e v a s svajojo apie tokį elementą, kada jam teko papildyti savo periodinę tabelę nuline grupe. Jis laikė, kad tasai elementas yra žymiai lengvesnis už vandenilį ir pavadino jį newtoniu. Bet kaip matome, Mendeliejevo svajonė žymiai apsilenkia su tikrove masės atžvilgiu.

Po viso to mes galime parašyti berilio bombardavimo α-dalelėmis proceso lygtį: $_4Be^9 + _2He^4 \longrightarrow _6C^{12} + _0n^1 + E$ (Chadwicko lygtis). Čia E reiškia proceso energijos balansą. Taigi, čia berilio branduolys pagauna α-dalelę, išmeta neutroną ir virsta anglies atomo branduoliu.

Pagaliau nurodysime čia dar vieną labai įdomų ir svarbų neutronų ypatumą. Kaip jau matėme, elektrines daleles, X- ir γ-spinduliai, paprastai, absorbuojami juo smarkiau, juo tankesnė absorbuojanti medžiaga. Neutronai absorbcijos atžvilgiu elgiasi visiškai priešingai. Jų nesulaiko centimetro storumo švino sluogsnis, bet juos visai absorbuoja 1 m/m storumo kadmio sluogsnis. Aluminis taip pat smarkiai absorbuoja neutronus; taip pat ir visos medžiagos, kurių sudėtyje yra vandenilio. Atrodo taip, kad lengvesni atomai neutronus absorbuoja geriau, kaip sunkesni atomai. Dalykas čia toks, kad neutroną stabdo (mažina jo greitumą) tik atomų branduoliai. Bet juo lengvesni atomai, juo daugiau tokių atomų branduolių 1 cm^3 medžiagos. Pav., savaimi aišku, kad 1 cm^3 deguonies branduolių 16 kartų mažiau kaip 1 cm^3 vandenilio. Tad suprantama, kad vandenilis daug smarkiau ab-

sorbuoja neutronus, kaip deguonis. Tuo remiasi lėtų neutronų gavimas. Greiti, energingi neutronai, leidžiami per parafiną, arba per vandenį, apskritai per medžiagą, gausingą vandeniliu. Gauti lėti neutronai pasirodo daug veiklesni, kaip greit neutronai. Tai keista, bet suprantama, atsižvelgiant į tai, kas čia pasakyta apie neutronų absorbciją.

Atrodo taip, kad svarbiausioji neutrono funkcija — įklimpti branduolyje. Tai neelastingas susidaužymas. Toksai branduolys arba sprogsta, duodamas du nauju branduoliu, arba jis daro įklimpusį neutroną savo nuosavybe, ir tada turime naują branduolį, būtent to paties atomo isotopo branduolį. Bet susidaužymas neutrono su atomo branduoliu, gali būti ir elastingas. Tada suduotas branduolys įsigyja energijos ir pereina į aukštesnę energijos lygmę. Jis darosi sužadintas. Grįždamas į normalę padėtį jis atiduoda γ-radiacijos kvantą.

Tai tokia trumpais bruožais neutrono atsiradimo istorija. Bet šitoje istorijoje yra dar viena graži pamoka. Bothe ir Beckeris pražiopsojo neutroną. Pražiopsojo šitą vaiduoklį ir abudu Joliotai. Bet Chadwickas šitą vaiduoklį sučiupo, pasimokęs iš savo pirmatakų, čia sakytų fizikų klaidų. Ne be reikalo kolegos Kembridže pravardžiuoja Chadwicką detektivu. Chadwickui 1935 metais pripažinta ir Nobelio premija už neutrono aptikimą. Tai gerai, kada tą patį vaiduoklį medžioja ne vienas mokslininkas, bet keletas. Vieniems nesiseka, už tat kitiems pasiseka.

Deuteronas ir sunkusis vandu›

Tais pačiais 1932 metais buvo surastas ir deuteronas. Tai deuterio, vandenilio isotopo, branduolys. Dalykas čia toks, kad chemikai analitiniais metodais nustatė vandeniliui atominę masę 1,008 iš atžvilgio į standartą $0 = 16$, o Aston'as savo masių spektrografu 1,0078. Skirtumas menkas. Bet kai kas iš fizikų susidomėjo šituo skirtumu ir priėjo išvadą, kad šitą skirtumą galima išaiškinti vandenilio isotopo masės 2 buvimu. Pradėta ieškoti spektroskopiškai, pradedant nuo nuostato, kad branduolio masė turi įtakos, kad ir labai mažos, spektro linijų bangų ilgiams arba dažnumams. Vadinasi, tarp vandenilio spektro tam tikros serijos linijų ir tos pačios serijos deuterio linijų turi pasireikšti šioks toks skirtumas, kad ir labai maža linijų perstūma, nustatoma geru spektrometru.

Kaip žinoma, Bohr'as išvedė formulę Rydbergo konstantai $R = \frac{2\pi^2 me^2 . Z^2e^2}{ch^3}$, kuri figuruoja elementų spektrų linijų bangos ilgių arba dažnumų formulėse $(\nu = R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$. Vandeniliui $R = \frac{2\pi^2 me^4}{ch^3}$, nes Z — atominis skaičius — vandeniliui $= 1$. Iš šitos formulės vandeniliui suskaičiuojama $R = 109737$ (tai bangų skaičius viename centimetre didžiausio dažnumo linijos Lyman'o serijos, kada $n_1 = 1$ ir $n_2 = \infty$). Ta pati konstanta, nustatyta spektrometriniais tyrinėjimais $R = 109678$. Skirtumas taip pat menkas, bet jis privertė Bohrą įvesti pataisą jo suskaičiuotai konstantai R, kad ji sutaptų su eksperimentine konstanta. Bohras surado reikiamą pataisą vadovaudamasis šiais sumetimais. Sistemoje Žemė-Mėnulis Mėnulis sukasi aplink Žemę. Bet tos pačios gravitacijos jėgos įtakoje ir Žemė su-

kasi aplink Mėnulį. Vadinasi, abudu kūnai sukasi aplink jų dviejų bendrą masės centrą, kurio padėtis surandama iš santykio $\frac{Mm}{M+m}$. Čia M – Žemės masė, o m—Mėnulio masė. Bet į sistemą Žemė-Mėnulis yra panašus vandenilio atomas. Čia taip pat elektronas sukasi aplink protoną ir protonas aplink elektroną elektrinės traukos jėgos įtakoje. Vadinasi, abudu sukasi aplink jų bendrą masės centrą, kurio padėtis apibūdinama santykiu $\frac{Mm}{M+m}$ (tai vadinamoji redukuota masė), kur — M protono masė ir m-elektrono masė. Vadinasi, Bohro suskaičiuotą Rydbergo konstantą $R = \frac{2\pi^2 me^4}{ch^3}$ reikia padauginti iš $\frac{M}{M+m} = \frac{1}{1+\frac{1}{1850}}$*, kad išeitų tikra eksperimentinė konstanta. Deuteriui šita konstanta R reikia padauginti iš $\frac{2}{2+\frac{1}{1850}}$. Taigi, vandeniliui šita konstanta yra $\frac{R}{1+\frac{1}{1850}}$, o deuteriui $\frac{R}{1+\frac{1}{2 \cdot 1850}}$.

Aišku, kad paskutinysis dydis yra didesnis už pirmąjį. Vadinasi, deuterio serijos ribos arba kraštutinės linijos dažnumas yra didesnis kaip vandenilio serijos. Kitaip sakant, deuterio spektro linijų bangos yra trumpesnės, kaip vandenilio spektro linijos. Jei suskaičiuoti, išeina skirtumas 1,5 A^0 **. Taigi, maždaug tokio didumo išeina deuterio spektro linijų perstūma iš atžvilgio į vandenilio linijas. Šių dienų spektrometrai įgalina tokius mažus skirtumus išmatuoti. Taigi, branduolio masės įtaka spektrų linijų dažnumui labai maža. Ji gaunama, Bohro teorinę konstantą padauginus iš trupmenos $\frac{M}{M+m}$. Čia M—branduolio masė, o m—elektrono masė.

Vadovaudamiesi šitais samprotavimais ir suskaičiavimais Kolumbijos universiteto fizikai Urey ir Murphy, ir nepriklausomai nuo jųdviejų Brickwedde Standartų Biure Vašingtone tyrė skysto vandenilio frakeine destilaciją, kad gautų kiek galima didesnės koncentracijos spėjamą vandenilio isotopą, nes nuo koncentracijos pareina spektro linijos tirštumas, arba stiprumas. Taigi kiekvienos frakcijos spektras buvo tiriamas geriausiu spektrometru. Pagaliau iš pradžios Lymano serijoj vandenilio spektro, o paskum ir Balmerio serijoj buvo pastebėti vandenilio linijų palydovai, kurių bangos ilgiai atitiko masę 2. Taip buvo surastas sunkusis vandenilis.

Aston'as nustatė jo atominę masę savo masių spektrografu 2,0136. Jam priimtas ženklas D, todėl, kad jis buvo pavadintas deuteriu dėl savo dvigubos masės iš atžvilgio į paprastą vandenilį. Jo branduolio ženklas, $_1D^2$ arba $_1H^2$. Tasai branduolys, kaip matysime, vaidina šiandien ne mažą vaidmenį kaip šovinys atomams skaldyti. Kadangi jis pats suskyla į protoną ir neutroną, tai aišku, kad jis sudarytas iš protono ir neutrono. Aplink šitą branduolį neutraliame deuterio atome sukasi elektronas.

Bet jei yra sunkus vandenilis, tai turi būti ir sunkus vanduo D_2O molekulinio svorio 20. Tokį vandenį ir gavo tie patys Urey ir Murphy, elektro-

* Čia $\frac{1}{1850}$ yra elektrono masė. ** $A^0 = 1$ angströmas $= 10^{-8}$ cm.

lizuodami paprastą vandenį. Elektralizuojant lengviau išsikrauna ant katodo paprastas vandenilis, taip kad likusiam vandeny eina didyn sunkaus vandens nuošimtis. Iš 24 280 gramų paprasto vandens elektrolizės gaunama 1 gramas sunkaus vandens (99,9%). O vandenilio dujose 4000 atomų tenka sunkaus vandenilio 1 atomas.

Šitas sunkusis vanduo savo savybėmis žymiai skiriasi nuo paprasto vandens. Jis 11,2% sunkesnis už paprastą vandenį. Jo stingimo taškas 3, 8° C ir virimo taškas 101°, 7. Sočių garų spaudimas temperatura 100° C tik 721 m/m.

Šitas vanduo šiandien tapo gausingų tyrimų objektu ne tik fizikams ir chemikams, bet ir fiziologams. Jis galima pirkti kaip ir kuri kita prekė. Jį gamina Norvegija, kuri turi pakankamai balto anglies (vandens krioklių), kad gauto produkto kaina būtų prieinama, kam jis reikalingas.

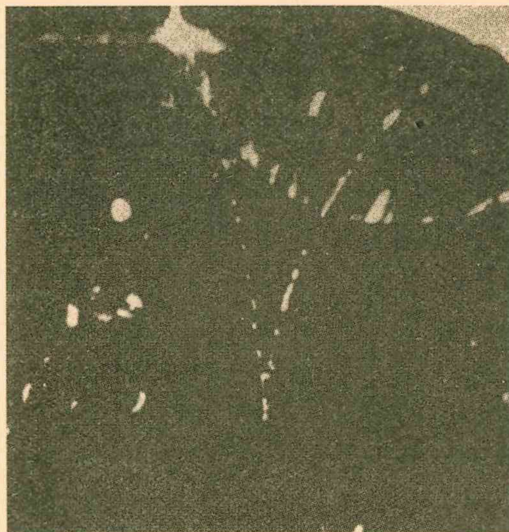
Praeitais metais surastas dar trečias vandenilio isotopas trigubos masės tritonas. Jo branduolį $_1H^3$ sudaro 1 protonas ir 2 neutronai. Ir deguonies žinome tris isotopus: $\overset{16}{\underset{8}{O}}$, $\overset{17}{\underset{8}{O}}$, $\overset{18}{\underset{8}{O}}$. Bet tai reiškia, kad chemiškai gryno vandens yra net 18 rūšių.

Pamanykim tik, kokia čia susidaro komplikacija mokslo matavimų srityje. Juk chemiškai grynas vanduo buvo iki šiol standartinė medžiaga nustatant mases, šilumos ir kaikuriuos kitus vienetus. Ir kokia daugybė naujų tyrinėjimų ir naujų medžiagų laukia chemikų, ypač organikų. Daug jiems bus vargo, bet bus ir didelis pasitenkinimas.

Positronas

Pagaliau 1932 m. buvo surasta dar viena elementarinė elektrinė dalelė, būtent, positronas, tokios pat masės, kaip elektronas, ir su to paties didumo elektros kroviniu, tik priešingo ženklo. Tokios dalelės buvimą fizikai spėjo simetrijos sumetimais. D i r a c'o kvantų mechanikos lygtys reikalavo elektrono su teigiamu elektros kroviniu, ir Diracas pranašavo, kad buvimas tokių dalelių Kosme yra būtinas.

Tuo metu J o l i o t'ai Paryžiuje nagrinėjo smarkių γ-fotonų veikimą įvairių dujų molekules ir gavo visą eilę tokio veikimo fotografijų. Vieną tokių fotografijų duoda (5 pav.). Buvo manoma, kad γ-fotonai išmuša iš molekulių elektronus. Veikiant Wilsono kameroje šitų elektronų takai bu-

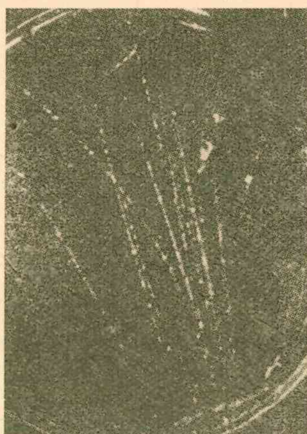


5 pav. Positrono ir elektrono kreivės, kurios susidaro fotonams susidaužant su dujų molekulėmis

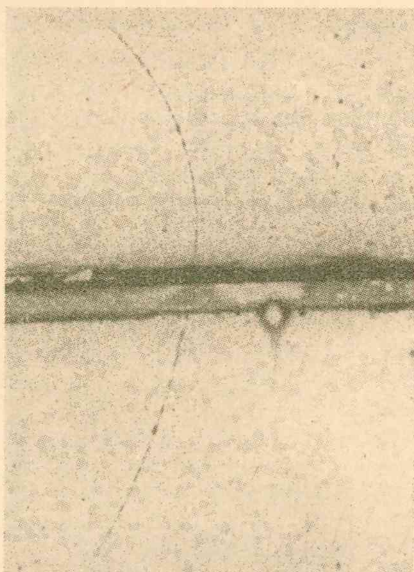
vo fotografuojami. Jų greitumui v ir santykiui e/m nustatyti juos veikė magnetiniu lauku pagal J. Thomsoną.

Magnetinio lauko kryptis čia nuo stebėtojo stovi statmenai paveikslo plokštumai. Matome ant fotografijos dvejetą kreivių, išeinančių iš to paties taško. Bet viena jų (dešinioji) užsuka pagal laikrodžio rodyklę, o antra (kairioji) prieš laikrodžio rodyklę. Iš abiejų kreivių abiem dalelėm išeina tas pats santykis $e/m = 1{,}77 . 10^7$ e. m. u. (elektromagn. vienetų) tik priešingo ženklo. Bet kairiosios dalelės greitumas didesnis. Iš nurodytos magnetinio lauko krypties eina, kad dešinioji kreivė (pagal laikrodžio rodyklę) priklauso elektronui. Tad aišku, kad kairioji kreivė, prieš laikrodžio rodyklę, priklauso tokiai pat dalelei, tik priešingo elektriško ženklo. Bet Joliot'ai tokios išvados nepadarė, nors turėjo keletą tokių fotografijų su dalelių poromis, sukamų magnetinio lauko priešingomis kryptimis. Jiedu manė, kad tai elektronai. Jiems pasirodė labai keista, kad šitie elektronai sukami magnetinio lauko priešingomis kryptimis, bet apie šitą keistenybę juodu daugiau negalvojo ir paliko klausimą neišspręstą. Matyt, Dirac'o išvedžiojimai jiemdviem nebuvo žinomi.

Tuo pačiu laiku A n d e r s o n'as Kalifornijos Technologijos Institute fotografavo kosminių spindulių efektą Wilsono kameroje. Tai didžiausios prasiskverbimo galios, vadinasi, didžiausios energijos radiacija, kurios nesulaiko net ir metro storumo švino sluogsnis. Aišku, kad šitos radiacijos fotonai smarkiai jonizuoja dujas, t. y. išmuša iš dujų molekulių elektrines daleles. Veikiant jas magnetiniu lauku ir fotografuojant, gaunami jų takai. 6 pav. atvaizduoja dvi tokias Andersono fotografijas. Ir čia magnetinio



(b)



(c)

6 pav. Positronų ir elektronų susidarymas veikiant kosminiais spinduliais (b), ir Andersono eksperimentas (c).

lauko kryptis nuo stebėtojo eina statmenai fotografijos plokštumai. Ant fotografijos b matome keletą porų kreivių, užsukamų priešingomis kryptimis. Bet tos kreivių poros priklauso dalelėms tos pačios masės ir tokio pat didumo, tik priešingo ženklo elektros krovinio. Kas gi čia yra? Kad gautum atsakymą į šitą klausimą, Andersonas daro dar tokį bandymą: Jis įveda į Wilsono kamerą švino plokštelę 6 m/m storumo, veikia labai smarkiais γ-fotonais ir magnetiniu lauku. Fotografija c atvaizduoja tokio veikimo rezultatus. Čia matome kreivę, kuri perkerta švino plokštelę. Bet tos kreivės viršutinė ir apatinė dalys yra nevienodos nei kreivumo nei ilgumo atžvilgiais. Leiskime, kad ta kreivė priklauso elektronui, kurį magnetinis laukas suka pagal laikrodžio rodyklę. Tad į kreivę reikia žiūrėt iš viršaus žemyn. Iš viršutinės kreivės dalies kreivumo ir ilgumo suskaičiuojama elektrono energija iki jo susidūrimo su švino plokštele. Išeina apie 23.10^6 e. v. Toks pat suskaičiavimas daromas iš apatinės kreivės dalies. Gaunama 63.10^6 e. v. Vadinasi, elektronas su $23{,}10^6$e. v. energijos, perėjęs per $6^m/_m$ švino sluogsnį, turi 63.10^6 e. v. energiją. Tai nesąmonė. Aišku, kad į kreivę reikia žiūrėti iš apačios aukštyn. Bet tada kreivė užsuka prieš laikrodžio rodyklę ir priklauso elektriškai teigiamai dalelei tokios pat masės, kaip elektrono masė. Ir tada visa kas tvarkoje. Teigiamas elektronas, prieš pasiekdamas švino plokštelę, turi energiją 63.10^6 e. v., pereidamas per švino plokštelę nustoja didžiosios savo energijos dalies, ir todėl išėjęs turi tik 23.10^6 e. v. energiją. Tai taip Andersonas sučiupo teigiamą elektroną, kuris buvo pavadintas positronu. Tai atsitiko, praėjus trims mėnesiams po neutrono aptikimo.

Tolimesni tyrinėjimai parodė, kad kosminiai spinduliai visuomet išmeta iš įvairių medžiagų positronus kartu su elektronais, visuomet poromis. Taip pat ir kieti γ-spinduliai išmuša iš sunkiųjų metalų, ypač iš švino, positronus, dažnai kartu su elektronais. Bet išmuštas iš medžiagos positronas turi labai trumpą egzistenciją. Manoma, kad pirmai progai pasitaikius, jis jungiasi su elektronu. Tasai susijungimas arba net susiliejimas atpalaiduoja du energijos kvantu, labai galingu kvantu. Kadangi šitame procese elektronas ir positronas išnyksta, tai mes turime perėjimą masės į energiją pagal Einšteino nuostatą. Todėl suprantama, kodėl taip sunku buvo surasti positroną. Diracas mano, kad toje Kosmo dalyje, kuriai priklauso Saulės sistema, t. y. Paukščių tako saloje, vyrauja elektronai. Galimas dalykas, kad kai kuriose Kosmo dalyse vyrauja positronai. Mūsų sąlygomis positronai pasireiškia kaip rezultatas kai kurių atmainų, kurios vyksta atomų branduolių viduje.

Pataisytas Bohro atomo modelis

Iki 1932 m. fizika žinojo tik dvi elementarines elektrines daleles, protoną ir elektroną. Todėl ir buvo manoma, kad atomų branduoliai yra sudaryti iš protonų ir elektronų. Atsiradus dar dviem elementarinėm dalelėm, neutronui ir positronui, teko pakeisti pažiūrą į atomo branduolio sudėtį bei struktūrą. Dabar manoma, kad atomų branduoliai susideda tik iš protonų ir neutronų. Koks branduolio atominis skaičius, tiek reikia paimti protonų, ir pridėti tiek neutronų, kad kartu su protonais išeitų branduolio masės skaičius. Pav., aliuminio atominis skaičius 13 ir masės skaičius 27. Tad aliuminio branduolys turi 13 protonų ir 14 neutronų. Urano branduolys turi 92 protonu ir 146 neutronus. Elektronų ryšiai branduolyje nebereika-

lingi, nes traukos jėga tarp protonų ir neutronų sudaro reikalingus branduolio pastovumų ryšius.

Aišku, kad isotopų branduoliai skiriasi tik neutronų skaičiumi. Pav., visų trijų deguonies isotopų branduoliai turi po 8 protonus, bet atomas O_{8}^{16} turi 8 neutronus, atomas O_{8}^{17} devynis ir atomas O_{8}^{18} 10 neutronų. Visais atvejais šitie branduoliai yra apsupti 8 išorinių elektronų. To reikalauja atomo elektroneitralumas. Apskritai, visuomet koks yra atomo atominis skaičius, toks ir elektronų skaičius branduolį apsupančioje atmosferoje.

Šitas atomo modelis yra paprastesnis, kaip pirminis Bohro-Rutherfordo modelis ir jau vien todėl tinkamesnis. Iš dviejų hipotezių paprastesnė visuomet turi pirmenybę.

Bet už šitą pataisytą atomo modelį yra dar ir kitų rimtų argumentų. Seniai jau buvo žinoma, kad eilinis atomo numeris periodinėje elementų tabelėje yra apytikriai pusė atominės masės lengvesniems atomams ir 0,4 sunkesniems. Savo α-dalelių išsklaidymo bandymais Rutherfordas įrodė, kad tasai eilinis atomo numeris yra lygus branduolio teigiamos elektros elementarinių krovinių skaičiui. Šitas faktas būtų visai nesuprantamas, jei branduolys būtų sudarytas iš protonų ir elektronų. Bet tai gerai derinasi su branduoliu iš protonų ir neutronų. Dalykas čia toks, kad lengvesnių atomų branduoliai turi tokius protonų ir neutronų skaičius, kurie neperdaug skiriasi nuo vienas kito. Kadangi protonų skaičius yra lygus eiliniam arba atominiam skaičiui, tai tas atominis skaičius ir išeina beveik pusė atominės masės. Sunkesniųjų atomų branduoliai turi žymesnį neutronų perteklių. Todėl jų atominis skaičius ir išeina mažesnis, kaip pusė atominės masės, būtent, apie 0, 4. Pav., aluminio atominis skaičius 13 ir atominė masė 27. Ta masė susideda iš 13 protonų ir 14 neutronų. Taigi, tiksliai pusė masės bus 13,5. Imama artimiausias sveikas skaičius. Imama 13, o ne 14, todėl, kad 14-ta vieta periodinėje tabelėje priklauso siliciui. Arba švino atominis skaičius 82 ir atominė masė 207,22. Vadinasi, švino branduolys susideda iš 82 protonų ir 125 neutronų, t. y. turi žymų neutronų perteklių. Tad jo atominis skaičius $0{,}4 \times 207{,}22 = 82{,}89$, apskritai 82.

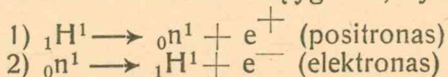
Yra dar vienas argumentas iš kvantų mechanikos. Labai smulkios struktūros spektro linijų buvimą (hyperfine structurelines) galima išaiškinti tik prileidus, kad branduolys, panašiai kaip elektronai turi spiną (t. y. sukasi apie savo ašį)*. Taigi šita branduolio rotacija kvantinama ir iš palyginimo šitų kvantinimo operacijų rezultatų su spektrometriniais duomenimis, liečiančiais švelniausios strukturos spektro linijas, gaunama branduolio spinas.

Antrą vertus, protono ir elektrono spinai vienodi, būtent, lygi pusei išreikšto kvantais kampinio momento vieneto, kuris priimtas lygus $\frac{h}{2\pi}$. Jei branduolys susideda iš protonų ir elektronų, tai pasirėmus adityvumo principu galima suskaičiuoti branduolio spinas. Kvantų mechanika sako, kad branduolio spinas turi būti lygus $1/2$, $3/2$, $5/2$... ir t. t., jei branduolys sudarytas iš nelyginio dalelių skaičiaus. Kada branduolys sudarytas iš lyginio

* „Spinas“ — internacinis terminas, reiškiąs dalelės sukimąsi aplink savo ašį.

skaičiaus dalelių, tai jo spinas turi būti lygus 0, 1, 2... ir t. t. Imame kaipo pavyzdį azoto branduolį. Einant pirmine Bohro teorija, azoto branduolys susideda iš 14 protonų ir 7 elektronų, vadinasi iš 21 dalelės. Tad jo spinas turėtų būti $1/_2$. O iš tikrųjų, iš švelniausios strukturos jo spektro linijų stebėjimų išeina jam spinas lygus 1. Taip ir turi būti, jei azoto branduolys sudarytas tik iš protonų ir neutronų. Tokiu atveju azoto branduolys susideda iš 7 protonų ir 7 neutronų, vadinasi, iš 14 dalelių, t. y. iš lyginio dalelių skaičiaus. Bet tada reikia prileisti, kad ir elektriškai neutralus neutronas turi tokį pat spiną, kaip protonas, būtent $1/_2$. Šitokį prileidimą paremia deuterono spinas, kuris iš deuterio spektrometrinių stebėjimų suskaičiuotas lygu 1. Kadangi deuteronas susideda iš 1 protono ir 1 neutrono, tai jo spinas turi būti lygus $1/_2 + 1/_2 = 1$.

Bet kas daryti su positronais, kur juos dėti, ir iš kur atsiranda išmetami radioaktingų medžiagų elektronai? Ir positronai, ir elektronai yra giliai pasislėpę branduolio strukturoje. Manoma, kad branduolio viduje tam tikromis, dar nepakankamai ištirtomis sąlygomis, vyksta tokios reakcijos:



$$1)\ {}_1H^1 \longrightarrow {}_0n^1 + e^+ \text{ (positronas)}$$
$$2)\ {}_0n^1 \longrightarrow {}_1H^1 + e^- \text{ (elektronas)}$$

Šitos reakcijos ir duoda positronus ir elektronus, kada stebime dirbtines ir naturaliai radioaktingas medžiagas. Bet čia ne visa kas aišku. Susidaro sunkumų su spinais ir su energijos išlaikymu. Šitą klausimą mes dar paliesime šio straipsnio gale.

3 §. Cockroft'o ir Walton'o aparatas ir jų bandymas

Masės ir energijos ekvivalentingumo dėsnio patikrinimas. Šios energijos sunaudojimo perspektivos.

Iki pastarųjų keletos metų elementų transmutacija buvo sekama, bombarduojant atomus α-dalelėmis. Jau matėme, kokia nepaprastai didelė yra α-dalelių kinetinė energija. Bet visų pirma šitų dalelių išteklius rados labai brangus, ir todėl jos sunkiai prieinamos laboratorijoms. Be to, iš milijono α-dalelių į branduolį pataiko tik viena kita. Vadinasi, labai daug energijos tenka išeikvoti veltui, kad gautum menką rezultatą. Proceso našumas labai mažas. Tiesa, 1 mg radžio išmeta per sekundę $3{,}7.10^7$ α-dalelių, kaip nustatė savo laiku Rutherfordas. Bet tai reiškia $3{,}7.10^7, 2.1{,}6.10^{-19} = 1{,}18.10^{-11}$ kulonų per sekundę, arba srovę $1{,}18.10^{-11}$ amperų. Vadinasi, ir elektros kiekio atžvilgiu α-dalelės atrodo nekaip.

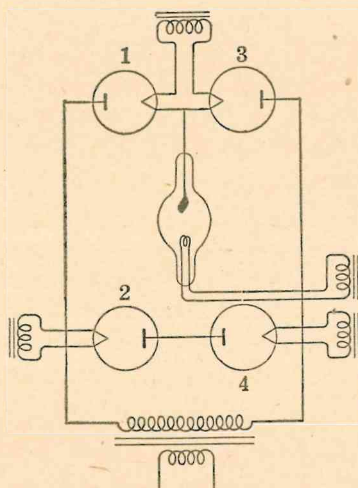
Todėl suprantama, kad visų pirma Cavendischo laboratorijos fizikai, o paskiau ir kiti, ėmė galvoti apie pigesnes, daug labiau prieinamas, elektrines daleles, kaip pav., protonus, ir apie tai, kaip tiems protonams suteikti kiek galima didesnę energiją. Iš pradžios niekas ir svajoti nesvajojo, kad protonams galima būtų suteikti energiją, sakysime, $7{,}7.10^6$ e. v. Tai α-dalelių energija, kurias išmeta radis C. Niekas netikėjo, kad galima būtų gauti nuolatinę srovę labai aukšto įtempimo, sakysime $7{,}7.10^6$ voltų, žodžiu, tokio voltažo protonus, kitaip sakant, atatinkamai didelio greitumo. Tokie protonai būtų žymiai pigesni už α-daleles ir iš atžvilgio į energiją galėtų

tas daleles atstoti. Be to, per sekundę galima būtų pagaminti tokių protonų žymiai daugiau, kaip radis išmeta α-dalelių.

Cavendisho laboratorijos žmonės iš pradžios buvo kuklūs savo siekimuose. Atsižvelgdami į Gamow'o, Gurney ir Condon'o teorinius išprotavimus, jie manė, kad ir žemesnių voltažų elektrinės dalelės gali suskaldyti atomų branduolius, nors tokio galimumo tikimybė palyginti ir nedidelė. Sakysime, labai didelis skaičius 500 000 voltų dalelių gali būti toks pat efektingas, kaip žymiai mažesnis skaičius 2.10^6 voltų dalelių. Vadinasi, elementų transmutacijos našumas pareina ir nuo elektrinių dalelių skaičiaus ir nuo jų voltažo. Tam tikro duoto dalelių skaičiaus efektingumas bus juo didesnis, juo didesnis voltažas.

Taip galvodami Cavendisho laboratorijos bendradarbiai, Dr. Phil. Cockroft'as ir inžin. Walton'as suprojektavo aparatą, kad gautų aukšto voltažo nuolatinę srovę. Jų tikslas buvo pagreitinti protonus ir pamėginti skaldyti atomus greitais protonais. Nesunku gauti aukšto voltažo kintamąją srovę, bet tokia srove negalima pagreitinti dalelių.

Cockrofto ir Waltono aparatas — tai savotiškas transformatorius, kurio pagalba iš didelio voltažo kintamosios srovės gaunama dar aukštesnio voltažo nuolatinė srovė. Tuo pačiu metu jis yra rektifikatorius ir amplikatorius. Tai atsiekiama naudojantis elektroniniais vamzdeliais, kondensatoriais ir varžomis. Paaiškinsime šito aparato principą schemomis.



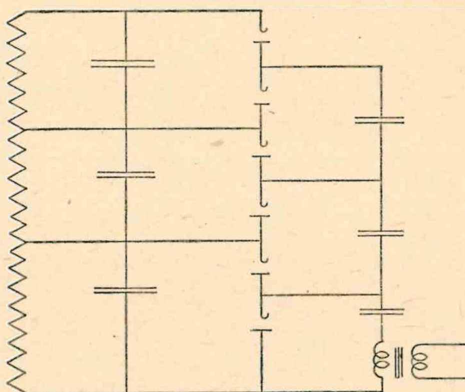
7. pav. Schema aukšto įtempimo nuolatinei srovei gauti iš kint. srovės

7 pav. atvaizduoja schemą, kurios pagalba galima gauti iš didelio voltažo kintamosios srovės didelę voltažo nuolatinę srovę, kad penetų jąją smarkiai evakuotą Coulidge'o X-spindulių vamzdį. Jis parodytas schemos vidury.

Kaip žinoma, Coolidge'o vamzdis yra labai patogus gausiems X-spinduliams gauti. Čia mes turime volframo vielą, kuri, kaitinama, gausiai leidžia elektronus. Šitie elektronai suduoda vadinamą antikatodą iš platinos arba iš kito kokio sunkaus metalo ir atpalaiduoja X-radiaciją. Taigi, Coolidge'o vamzdis yra ne kaskita, kaip elektroninis vamzdis. Jis praleidžia srovę tik tam tikra kryptimi. Vadinasi, prijungus Coolidge'o vamzdį prie stipraus įtempimo transformatoriaus (parodytas schemos apačioje) antrinės špūlės galų, jis praleis tik vienos periodo pusės srovę, o antros pusės nepraleis. Taigi, taip prijungtas Coolidge'o vamzdis funkcijonuos kaip kintamosios srovės rektifikatorius (lygintuvas), bet su pusės kintamosios srovės voltažo nuostoliu. Kad to išvengtų, Coolidge'o vamzdis prijungiamas ne prie transformatoriaus antrinės špūlės galų, o sujungiamas, kaip parodyta schemoje, su elektroniniais vamzdžiais arba gyvsidabrio lygintuvais 1, 2, 3, 4. Coolidge'o vamzdžio vielai ir elektroninių vamzdžių vieloms kaitinti reikalinga srovė imama iš to paties transformatoriaus, apvyniojus ant jo antrinės spūlės keturias mažesnes spūles, gerai isoluotas nuo viena kitos ir tnuo transformatoriaus an-

trinės špūlės. Šitos keturios špūles parodytos schemoje prie Coolidge'o ir elektroninių vamzdžių, bet faktinai jos randasi transformatoriuj.

Tokios schemos pagalba galima gauti iš aukšto voltažo kintamosios srovės (sakysime, 400000 voltų) beveik tokio pat voltažo nuolatinę srovę. Voltažo nuostolis vamzdžiuose sudaro čia ne daugiau kaip 20 voltų. Įsižiūrėjus į schemą nesunku suvokti, kad čia elektronų srovė Coolidgeo X-vamzdyje eina visą laiką nuo vielos į taikinį (antikatodą), per vieną kintamosios srovės periodo pusę tarpininkaujant lygintuvams 2 ir 3, o per antrąją periodo pusę, tarpininkaujant lygintuvams 4 ir 1. Tuo būdu iš kintamosios srovės gaunama nuolatinė srovė.

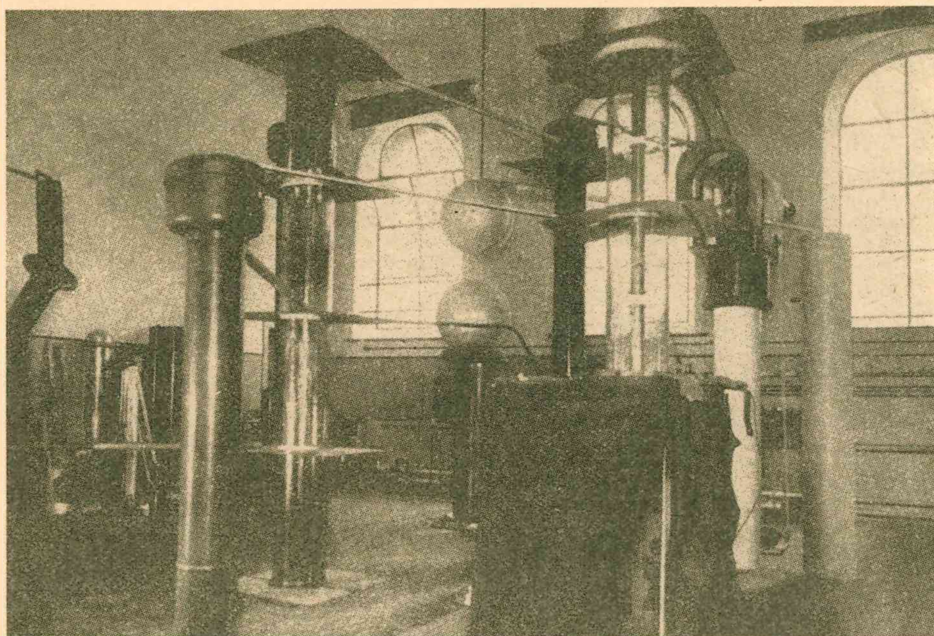

8 pav. Cockrofto ir Waltono metodas voltažui sustiprinti

Kadangi norint gauti pagal šitą schemą aukšto įtempimo nuolatinę srovę, reikia imti ir kintamąją srovę tokiopat aukšto įtempimo; o kadangi tai turi didelių nepatogumų, tai Cockroftas ir Waltonas sugalvojo šitos schemos variantą, kurį atvaizduoja 8 pav. Čia galima apseiti su, palyginti, neaukšto voltažo kintamosios srovės transformatorium ir gauti žymiai aukštesnio (daug kartų aukštesnio) voltažo nuolatinę srovę. Tai atsiekiama kombinuojant atatinkamai kondensatorius ir kenotronus, t.y. elektroninius vamzdžius voltažo sustiprinimui. Taigi, 8 pav. schemoje mes turime 2 batarėjas sujungtų iš eilės kondensatorių ir tarp jų kenotronų batarėją, kurie sujungti su kondensatoriais taip, kad tuo pačiu metu jie vaidina ir automatinių perjungėjų ir voltažo sustiprintojų vaidmenį (kenotronai sche moje pažymėti plokštelėmis — bruožais ir vielomis kabliukais).

Šios schemos veikimas šitoks: Iš dešinės pusės, apačioje, turime kintamosios srovės transformatorių, sakysime, 25000 voltų įtempimo. Ne sunku matyti, kad šitas transformatorius užtaiso apatinį kondensatorių iš kairės pusės visuomet tąja pačia prasme: per vieną srovės periodo pusę per laidą, apačioje, kuriuo šitas kondensatorius prijungtas prie transformatoriaus; o per antrą srovės periodo pusę per apatinį kondensatorių iš dešinės pusės ir per apatinį kenotroną, kuris praleidžia srovę tik viena kryptimi, nes elektronų sriautas jame visuomet eina nuo kaitinimo vielos (kabliuko) į anodą (bruožas). Aišku, kad apatinis kondensatorius iš kairės pusės visą laiką tąja pačia prasme užtaiso per antrąjį kenatroną antrąjį kondensatorių iš dešinės pusės, tasai per trečiąjį kenatroną antrąjį kondensatorių iš kairės pusės, kol bus pasiektas viršutinis kondensatorius iš kairės pusės. Tuo būdu ant kondensatorių tauposi elektra, taip kad tarp viršutinio kondensatoriaus iš kairės pusės viršutinės plokšties ir apatinio kondensatoriaus apatinės plokšties susidaro ytin didelis nuolatinės srovės potencialų skirtumas. Vadinasi, čia turime ir potencialo amplifikaciją ir išlyginimą. Pagal 8 pav. schemą su 6 kenotronais trausformatoriaus voltažas padidinamas 6 kartus. Vadinasi, čia gauname 6 $\times$ 25000 $=$ 150000 voltų nuolatinės srovės. Pir-

mieji bandymai su protonų pagreitinimu ir buvo atlikti su tokiu voltažu. Vėliau Cockroftui ir Waltonui pasisekė pagal aprašytą čia schemą gauti voltažus iki 600000 voltų.

Protonai gaminami elektros išlydžiais dideliame vamzdyje, kuriame randasi vandenilio dujos. Iš čia protonai patenka į kitą 1 metro vamzdį, kur jie smarkiai pagreitinami, pridėjus prie šito vamzdžio galų gautą aukštą potencialų skirtumą. O jau iš šito vamzdžio greiti protonai patenka į Wilsono kamerą arba į kitą atitinkamą indą, kur jais ir bombarduojami atomai.



9 pav. Aukšto įtempimo aparatų kambarys Cavendisho laboratorijoje Kembridže

9 pav. atvaizduoja Cockrofto ir Waltono instalaciją vienoje iš Cavendisho laboratorijos salių. Kairėj pusėj priešaky matyt tramformatorius, greta viena kondensatorių batarėja, toliau ties antruoju langu antra kondensatorių batarėja, už jos specialiai konstruotas kenotronų stulpas, greta protonams pagreitinti vamzdis. Kitos aparaturos dalys uždengtos

Su aprašyta čia aparatura Cockroftas ir Waltonas, kaip jau pasakyta, iš pradžios gavo 150000 e. v. energijos protonus. Šitais protonais jiedu bombardavo sunkesniojo ličio isotopo atomus ir gavo α-daleles didelės energijos, daug didesnės energijos, kaip protonų energija, būtent $8{,}53.10^6$ e. v. Tai buvo pirmasai Cockrofto ir Waltono bandymas. Bet kaip azoto atomo transmutacijos atveju, taip ir čia pasireiškė tas pats keistas dalykas, būtent, bombardavimo produktų energija pasirodė daug didesnė, kaip bombarduojančių dalelių energija. Šitam paradoksui dabar ir atsidėsime. Tai bus elementų transmutacijos aritmetika.

Rašome Cockrofto ir Waltono realizuotos dirbtinos transmutacijos lygtį: ${}_3Li^7 + {}_1H^1 \longrightarrow {}_2He^4 + {}_2He^4 + E$. Čia E energijos balansas. Kaip ir chemijos reakcijose, taip ir čia, tas balansas yra lygus reakcijos produktų ir reaguojančių medžiagų energijų skirtumui. Kinetine energija gautos čia α-dalelės $8{,}53.10^6$ nustatyta J. Thomsono metodu. Kadangi čia susidaro 2 α-dalelės, tai jų abiejų kinetinė energija, $2.8{,}53.10^6 = 17{,}06.10^6$. Dalyvaujančiojo reakcijoj protono kinetinė energija 150 000 e. v. Vadinasi, praktiškai žiūrint, niekis, palyginus su α-dalelių energija. Todėl mes ignoruojame šitą protono energiją ir laikome energijos balansu $E = 17{,}06.10^6$ e. v.

Rašome dabar Cockrofto ir Waltono reakcijos lygtį branduolių masėmis: $7{,}0132 + 1{,}0072 = 2(4{,}00108) + 17.06\ 10^6$ e. v.

Masės vienetas arba standartinis atomas amerikiečių sutrumpintai pavadintas s t a t o m u, yra lygus $\frac{O^{16}}{16} = 1$. Tad ličio atomo masė, 7,0148 ir jo branduolio masė $7\ 0146 - 3.0{,}00054 = 7{,}0132$, nes ličio atomas turi tris išorinius elektronus, o gramelektrono masė 0,00054 pagal priimtą standartą.

Vandenilio atominė masė tiksliai yra 1,0078. Tad protono masė $1{,}0078 - 0{,}00054 = 1{,}0072$. Helio atomo masė tiksliai yra 4,00216. Tad helio branduolio arba α-dalelės masė $4{,}00216 - 2.0{,}00054 = 4{,}00108$. Šitos branduolių masės ir įrašytos į Cockkrofto ir Waltono ličio transmutacijos lygtį.

Masių suma iš kairės lygties pusės 8,0204; o iš dešinės 8,00216. Taigi turime masės nedateklių $8{,}0204 - 8{,}00216 = 0{,}01824$ statomų, įvykus transmutacijos reakcijai.

Atsižvelgdami į senai jau paskelbtą E i n š t e i n o masės ir energijos ekvivalentingumo dėsnį — būtina išvada iš Einšteino relativumo teorijos— spėjame, kad šitas masės nedateklius pasireiškia pavidalu α-dalelių kinetinės energijos. Žodžiu, spėjame, kad vykstant ličio transmutacijai įvyksta perėjimas masės į energiją. Pažiūrėkime.

Statomo gram-masė 1. Tad elementarinė statomo masė $\frac{1}{6.10^{23}} = 1{,}65.10^{-24}$ gr. Pagal Einšteiną šita masė yra tolygi energijai $mc^2 = 1{,}65.10^{-24}\ (3.10^{10})^2 = 14{,}85.10^{-4}$ ergų. Išreikšdami šitą energiją elektron-voltais, turime $\frac{14{,}85.10^{-4}}{1{,}59.10^{-12}} = 9{,}31.10^8$ e. v. Bet čia turime masės nedateklių 0,0182 statomų, o tai reiškia energiją elektron-voltais $0{,}0182 \times 9{,}31.10^8 = 17.10^6$. Taigi, išeina dviejų α-dalelių kinetinė energija (išmatuota $17{,}06.10^6$ e. v.). Vadinasi, mes čia turime pirmą tikslų Einšteino nuostato eksperimentinį patikrinimą. Taigi, ir Rutherfordo azoto transmutacijos reakcijoj didesnė išmuštų protonų kinetinė energija, kaip α-dalelių energija, yra masės nuostolio rezultatas. Tiktai Rutherfordo reakcijoje mes negalime ignoruoti nei α-dalelių energijos, nei deguonies isotopo branduolio energijos. Ir todėl ten suskaičiavimas komplikuotesnis, bet rezultatas visai sudera su Einšteino dėsniu.

Netrukus po Einšteino nuostato paskelbimo vienas kitas fizikas mėgino patikrinti šitą nuostatą paprastomis cheminėmis reakcijomis. Pavyzdžiui, L a d e n b u r g'as Berlino Reichsanstaltė pasidirbo sau švytuoklę su lęšiu stiklo indo pavidalu, tokios formos, kad galima būtų sekti švytuoklės švytavimus prieš įvesdinant reakciją tarp dviejų medžiagų ir įvesdinus reakciją. Ištisus metus jis kantriai sekė tokios švytuoklės švytavimus, įvesdindamas

įvairias reakcijas, bet negalėjo konstatuoti masės nuostolio. Dalykas čia toks, kad labai mažas masės kiekis reiškia labai didelį šios imanentinės energijos kiekį. Pav., 10^{-6} gramų reiškia $10^{-6}.(3.10^{10})^2 = 9.10^{14}$ ergų arba $\frac{9.10^{14}}{4,18.10^7}$ = apie 2.10^6 kalorijų energijos. Bet paprastų cheminių reakcijų tarpe nežinome tokių, kurios atpalaiduotų milijonus kalorijų šilimos. Taigi, pastangos patikrinti Einšteino dėsnį paprastomis cheminėmis reakcijomis yra be vilties.

Bet visai kas kita elementų transmutacijos arba branduolinės reakcijos. Čia atpalaiduojami energijos kiekiai yra tokie nepaprastai dideli, kad sudarant masių ir energijų balansą galima sučiupti masės nuostolį. Todėl visai suprantama, kad tik branduolinės reakcijos davė progos patikrinti masės ir energijos ekvivalentingumo dėsnį.

Be to, rašydami transmutacijų reakcijas masėmis ir energijomis, turime galimumo nustatyti nežinomą atominę masę, sakysime, naujo isotopo masę, su dideliu tikslumu. Ypač tai svarbu tais atvėjais, kada naujas isotopas pasireiškia chemikui analitikui neapčiuopiamais kiekiais. Taigi čia turime naują ir didelio tikslumo metodą patikrinti atomines mases, nustatomas chemikų analitiniais metodais arba spektrometriniais stebėjimais arba kitu kuriuo būdu. Tai labai svarbu.

Tenka padaryti dar viena pastaba ličio transmutacijos reakcijos proga. Masės nuostolis pasireiškia čia labai didele dalelių kinėtine energija, būtent, $8,53.10^6$ e. v. skaitant vienai α-dalelei. Bet tai reiškia α-dalelės greitumą 20000 km/sek. Tokių α-dalelių 1 gramo kinėtinė energija, kaip jau matėme, yra tolygi šilumai, kuri gaunama, sudeginus 6 tonas geriausios rūšies anglies. Taigi, savaimi braujasi galvon klausimas, ar negalima pasinaudoti šituo milžinišku energijos išteklium praktiško gyvenimo, pramonės reikalams.

Tai klausimas, į kurį šiandien duoti atsakymo negalima. Visų pirma, gamyba pakankamai energingų dalelių, kuriomis galima priversti atomų branduolius reaguoti į vienas kitą, kol kas atseina labai brangiai. Be to, kaip jau žinome, iš milijono tokių energingų dalelių pataiko į branduolį tik viena kita. Vadinasi, gaunamas efektas yra susietas su labai didelių energijos kiekių išsklaidymu. Žodžiu, energijos balansas išeina mūsų nenaudai.

Antrasai termodinamikos dėsnis duoda mums aiškių nurodymų, kokiomis sąlygomis galima pakelti našumą proceso, paverčiant šilumą mechanišku darbu. Branduolio chemiją kol kas neduoda mums nurodymų, kaip pakelti elementų transmutacijos našumą. Taigi, klausimas, ar yra galima atominė mašina, šiandien pasilieka atviras. Gal tai ir gerai, nes atominės mašinos atsiradimas reikštų ir atominės bombos atsiradimą. Garsus Anglijos rašytojas Wells'as vienoje savo fantastiškų novelių pasakoja apie baisenybes būsimo Europos karo, kuriame vartojamos jau ne nuodingų dujų ir termito bombos, bet atominės bombos. Bet tai nereiškia, kad reikia sustabdyti tyrinėjimus branduolio chemijos srityje, jei tų tyrinėjimų rezultatais negalima pasinaudoti destrukciniams tikslams.

(B. d.)

Julius Wagner-Jauregg ir jo epigonai

Parašė P. de Kruif, sulietuvino Dr. D. Jasaitis, Šiauliai

(Tęsinys ir pabaiga iš 1937 m. 45 pusl.)

Vagneris man priminė tai, ką kiekvienas žino, kuris kaip gydytojas turi reikalo su tąja baisia liga. Žmonės, kurie tampa išblyškusio demono aukomis, galima suskirstyt į dvi klasi. Viena ilgu, stropiu, anksti pradėtu gydymu pagydoma įvairiais chemikalais, antra — tragiškoji — nepasiduoda gydymui, nes liga vis grįžta ir grįžta.

Nugaros smagenų skystimo teigiama Bordet-Vasermano reakcija prieš daugelį metų leidžia numatyt, kam gręsia progresivaus paralyžiaus likimas. Nelaimingieji žmonės dar gali būti visiškai sveiki ir protingi. Bet jų nugaros ir galvos smagenų celėse tykoja visai nedaugelis Šiaudinio išblyškusių demonų ir laukia savo laiko. Dešimts, penkiolika, dvidešimts metų ir dar ilgiau gali spirochetas ištūnoti, liga dar gali būti latentinė...

Prieš Bordetą ir Vasermaną negalima buvo išpranašauti progresivaus paralyžiaus, tos baisios ligos, kurios aukos mato dvigubus daiktus, netenka atminties ir yra kankinami didybės manijos.

Nieko nepadeda net 606, arba gyvo sidabro, arba bismuto žudančios dozos. Vasermano reakcija palieka teigiama ir įrodo, kad vis dar esama spirochetų, kurios laukia savo laiko... Vagnerio darbo kambary prieblanda vis darosi didesnė; aš jau sunkiai beįžiūriu sėdintį prieš langą kempėtą siluetą. Jis man pasakoja apie nuotykingus bandymus jo draugo Kyrlė's, taip pat nusipelniusio kovotojo su mirtimi.

Vagneris dažnai yra išreiškęs principą, kad jei juo anksčiau pradėt malarija gydymą, tuo yra didesnės perspektivos išgydyt. Dėl to, geriausia būtų, jei ligoniai jau būtų gydomi karščiavimu dar priešparalytinėj stadijoj, kada dar iš viršaus nieko nežymu. Kyrlė buvo profesorius Finger'io vedamos didelės syfilitinės klinikos skyriaus vedėjas, taigi turėjo puikias sąlygas tą gydymo būdą pamėginti. Pradžioje jis išsitarė nebuvęs perdaug sužavėtas... Bet vieną dieną žygiuojant į kalnus Kyrlė pasipasakojo savo draugui Vagneriui, kad jis buvęs pradėjęs...

Tai įbaugindamas, tai prisigerinimais jis prikalbėjo keletą tariamai sveikų žmonių prisiimti malarija gydymo pavojus. Juos pirmiausiai jis gydė nauju Ehrlicho pagamintu preparatu 914, kitaip neosalvarsanu vadinamu. Veikiai po to jie buvo apkrečiami malarija. Po aštuonių ar dešimties sunkių priepuolių jie gaudavo chinino, o pasveikę dar kartą neosalvarsano.

Tuo būdu galima buvo pagaliau įspėti mįslę, kodėl Ehrlicho šoviniai nevisuomet burtininkiškai veikia. Tik tas stebuklingas viso kūno, visų skysčių ir sulčių atšviežinimas, kurį sukelia karštis, suteikia salvarsanui pajėgų sunaikinti spirochetas. Ligonio kūnas turi pats stot kovon su mirtimi.

Gydyti žmonės laikui einant tapdavo vis stipresni ir sveikesni, — tai buvo kaip kerėjimas. Vasermano reakcija vis silpnėjo ir galop daugeliui tapo visiškai neigiama. Jei taip ir pasilikdavo — ar tai buvo bent savotiškas ženklas, kad mirtis yra nuo jų atitolinta ir besislapstančios spirochetos buvo galutinai žuvusios? Vagnerio balsas vis darėsi garsesnis ir kaip fanfarai pasiekdavo mane darbo kambario pusiautamsy.

„Kaip ten bebūtų, bet nė vienas iš tų šimtų — o jau dabar nuo to laiko prabėgo aštuoneri metai — su progresiviu paralyžiu negrįžo į mano kliniką“.

Taigi... tai nebuvo per didelė drąsa, kurios išgelbėti ligoniai buvo pasiėmę. Tik pasirodė ir vėl, kad nė vienas kovotojų su mirtimi, remdamasis vien savo patyrimu, nesugeba pozitiviai pasisakyti: nulemia tik bandymas, eksperimentas.

Darbą pradėdamas Kyrlė gerai žinojo, kad vienas kitas paralytikų staiga miršta per pačius malarijos priepuolius. Taip atsitikdavo dviem ar trims iš šimto. Bet ar neišsimoka rizikuoti, jei tikrai žinoma, kad nepavartojus karščio mirtis neišvengiama?

Daugiau abejonės buvo, žinoma, gydant tokius žmones, kurie dar nebuvo bepročiai, tik kuriems beprotystė gal būt grąsino. Ar ir tuomet galima buvo rizikuoti?

Taip! Reikėjo rizikuoti! Be to, Kyrlė patyrė, kad latentinio syfilio atvejais malarija visai nėra tokia jau pavojinga. Pacijentai gaudavo gana aukštą karštį, juos smarkiai nukrėsdavo šaltis, užeidavo pasibaisėtini galvos skausmai, bet beveik visi per trumpą laiką vėl pagydavo. Iš daugelio šimtų mirė iš viso tik du...

Po tų bandymų sveikas žmogaus protas Kyrlę nesustojamai vedė prie baisios ligos šaknų. Vagneriui dabar nebuvo jau reikalo Kyrlę paraginėti. Vagneris surado, kad malarinis gydymas juo geriau veikia, juo anksčiau pradedama gydyti. O Kyrlė dabar surado, kad pritaikius gydymą karščiu kiek galima anksčiau po apsikrėtimo ir prijungiant prie to Ehrlicho salvarsaną, galima su dideliu tikrumu visai sunaikinti spirochetas.

Tai, kas vyko tuomet Vienoje, buvo tiek pat neįtikima, kaip Pauliaus Ehrlicho kitados sapnuotas sapnas apie Therapia magna sterilisans — spirochetų išžudymas keletu įšvirkštimų. Kyrlė prikalbinėdavo ligonius pirmais ligos metais išbandyti malarinę terapiją. Jis buvo iškalbus, kaip apaštalas. Jis aiškino saviems pacijentams, kad šios ligos atveju gydytojas daugiau turi galvot apie ateitį, kaip apie dabartį. Jis aiškino jiems, kaip spirochetos po pirmos ligos stadijos įsikrausto į kūną, slankiodamos pirmyn ir atgal pasiekia kiekvieną kertelę, kiekvieną užkampį ir ten visa apnuodija. Tuomet liga persunkia visą kūną ir niekas pasauly, net Ehrlicho užburta kulipka, nei patsai geriausias ir brangiausias gydytojas negali nieko padėti ir apsaugoti nuo visų ligos padarinių.

Šimtus jų įtikino savo kalbomis, šimtai pasiryžo savo ateities laimei pereiti šiurkštų kelią, kuris juos nuvedė į gyvenimą ir sveikatą. Gydymas buvo toks: šeši neosalvarsano įšvirkštimai, malarijos įskiepijimas ir vėl šeši salvarsano švirkštai.

Iš dviejų šimtų ir penkių dešimtų drąsių vyrukų, kuriuos Kyrlė gydė savo arklišku metodu, visi, išskyrus tris, neteko visų syfilio požymių. Jų nebuvo galima susekti net subtiliausiais tyrimo būdais. Net nepaprastai subtili nusėdimo reakcija (Ballungsreaktion), kuri yra daug jautresnė už Bordet-Vasermano, nesugebėjo surasti nė mažiausių išblyškusio demono liekanų. O tie trys, kurių liga atkrito, buvo atsisakę, po baisių malarijos priepuolių, nuo paskutinio Kyrlės gydymo akto — nuo tikrai burtininkiškai veikiančių Ehrlicho šovinių.

Tai buvo lyg kokia pasaka, tai buvo vargiai įtikima. Vagnerio darbo kambary dabar taip sutemo, kad jo siluetas atrodė lyg kokio vaiduoklio šešėlis. Jo balsas iš tamsos pasiekdavo mane su kažkokiu antgamtišku skambėjimu. Jis nustojo kalbėti. Ilga lazda jis grabinėjo aukštumoje, kaip senobinis lempų žibintojas, norėdamas pasiekti viršum savęs dujų ragelį.

Kyrlė mirė 1926 m. Jis turėjo peranksti pasišalint ir negalėjo sulaukti savo pavojingo eksperimento pasisekimo triumfo.

Metai iš metų duomenys darėsi vis tikresni. Nuo to laiko prabėgo jau aštuoneri metai. Visi tie, kurie davėsi tinkamai gydomi, yra pilnai sveiki ir nepasireiškė net mažiausių požymių, rodančių baisios ligos esimą. Jos negalima susekti net subtiliausiomis biologinėmis reakcijomis...

Bet pranašavimuose reikalingas atsargumas... Iš visų žmogaus ligų išblyškęs demonas yra vylingiausias ir pikčiausias. Tačiau vistiek kiekvieni metai, kuriais nė vienas iš tų žmonių nesuserga, puikiausiai pateisina nuostabų Kyrlės sugalvoto gydymo būdo veikimą.

Vagnerio ilga lazda pagaliau pasiekė dujų ragelį, šviesa užsidegė, jis vėl stovi gyvas prieš mane iš kūno ir kraujo. Pasaka baigta. Ir dar kartą džiuginąs pareiškimas: „Iš tų šimtų žmonių nė vienas nesusirgo progresiviniu paralyžiu ir dėl to nepateko į psichiatrinę kliniką"...

*
* *

Bet deja! Kad ir turima tikra priemonė, kuri savo veikimu praneša visas kitas, kuri duoda viltį sunaikinti išblyškusią spirochetą ir visiškai ją iššluot iš pacijento kūno jau ir ankstyboje ligos stadijoje, per nedaugelį mėnesių aikvojant nedaug lėšų bei laiko ir išvengiant pavojų, kuriuos neša pakartotini gydymai įvairiais nuodais, — tačiau taip sunku visa tai įgyvendinti.

Kaip galima padaryti, kad tie pacijentų milijonai pradinėse, nepavojingose ligos stadijose vyktų į ligonines ir pasiduotų reikalingai kuracijai? Kaip galima visus miesto ir kaimo ligonius įtikinti, kad tai būtina padaryti? Ir jei pasisektų juos įtikinti, tai iš kur paimti tiek malarijos plasmodijų? Iki šiol nesugebame malarijos kulturą dirbtiniu būdu auginti bandytuvėliuose, kaip kitų mikrobų kulturas. Gyvus malarijos plasmodijus galima turėti tik iš ligonio malariko, kurio kraują galima įšvirkšti kitiems. Bet apie ką panašaus galvoti yra tikra beprotybė.

Tačiau tuo pat laiku atsirado naujų žmonių, dalimi net negydytojų — fizikų — kurie sugalvojo naujus metodus, kurie gal būt padės Vagneriui bei Kyrlei ir pirmon galvon milijonams nelaimingų ligonių.

Tai žinomas profesorius E s a u Jenoj ir jaunas gydytojas Dr. S c h l i e p h a k e; jie sukonstruavo trumpų bangų aparatą, kuris savo siunčiamomis bangomis žmogaus ir gyvulio organizme sukelia didelį karštį. Gal būt jis galės sunaikinti išblyškusius demonus, kaip ir malarinis karštis. Bet tai kol kas tik ateities viltys. Bandymai tik pradėti ir negalima apie juos pasakyt nieko tikra.

Amerikoje kiek vėliau taip pat pradėti panašūs bandymai. Schenectady dirbo W i l l i s R. W h i t n e y. Jis buvo General Electric tyrimo laboratorijos direktorius. Viename jos skyrių vyko nuostabus dalykas. Ten stovėjo galinga aukšto įtempimo mašina trumpų bangų siuntėjui su reikalingais elektroniniais vamzdžiais, išlygintuvais ir įvairiais kitokiais elektriniais pabūk-

lais, kuriais buvo siunčiami į Australiją ar Alaską paskutiniai pranešimai apie nelaimingus atsitikimus arba tariamai svarbius dalykus kalbančių kalbėtojų tauškalai, arba jazzo orkestro išsigimę garsai, arba kokio gerai apmokamo kupletisto plepalai.

Kuomet tik Whitney'o inžinieriai prisiartindavo prie šio radio siųstuvo, jie pasijusdavo blogai. Aparatą įjungus, pasigirsdavo tylus zvimbimas, juos tuoj išpildavo karštis ir pradėdavo skaudėti galvą. Nebuvo reikalo net palytėti tą didelio bangų dažnumo mašiną ar kurį kitą elektrinį aparatą; pakakdavo tik pabūti kambaryje zvimbimui beeinant, kad suprakaituotum. Whitney įdėjo vienam savo inžinierių į burną termometrą ir paleido aparatą veikti. Po 15 minučių temometras rodė tą žmogų turint 38°C. Pati patalpa nebuvo karšta. Joje nieko nebuvo, kaip tik tylus zvimbimas, kuris skambėjo nelabai grąsinamai. Bet pakakdavo priartinti vamzdį su neono dujomis prie antenos, kad pastebėtum baisų karštį, kurį išspinduliavo trumpų bangų siuntėjo nematoma energija. Vamzdžio dujos tuojau įkaisdavo ir šviesdavo gražia raudona ir melsva spalva... Keistas vaiduoklis...

Nors Whitney nebuvo nei biologas nei gydytojas, bet jis vis dėlto susidomėjo tais dalykais. Jis sukonstruavo miniatiurinį trumpų bangų siųstuvą, reikalaujantį 750 vatų, vietoje 20 kilovatų, — kiek reikalavo didysis. Tas siųstuvas savo energijos neatiduodavo antenai, bet bėgo šen ir ten tarp dviejų metalinių plokštelių, — vadinamų kondensatorių. Galima buvo be baimės įkišti ranką į tarp dviejų plokštelių susidariusį elektrostatinį lauką, trumpoms bangoms veikiant, šiaip ir taip judint, nebuvo nieko juntama. Oras palikdavo šaltas. Tarpan plokštelių įstačius mažą vamzdelį su tyru vandeniu, taip pat nieko neatsitikdavo. Bet pakakdavo į vandenį įmesti bent kiek valgomos druskos — tai vandenį būdavo galima įkaitint iki virimo.

Whitney įdėjo į vandens indą vietoj druskos buožgalvį ir įjungė srovę. Pasigirdo pažįstamas švelnus zvimbimas ir po kelių sekundų buožgalvis pradėjo neramiai plaukioti tarp dviejų plokštelių. Paskui jis įkaito ir ramiai nusibaigė. Oras tarp kondensatoriaus plokštelių paliko šaltas, grynas vanduo taip pat nesušilo, tik buožgalviui pasidarė per karšta gyventi. Tai buvo durnas daiktas! Tuomet Whitney, kuris tikrai nebuvo nei gydytojas nei biologas, o tik smalsus inžinierius, kreipėsi į fiziologę ir biologę E l e n ą H o s m e r'ytę klausdamas, kas vykdavo gyvelio viduje, kuomet per jį ėjo trumpos bangos?

Hosmer'ytė įdėjo į akvariumo stiklinį indą baltą žiurkę, paleido srovę. Oras inde paliko šaltas, bet žiurkėje atsirado karštis, kuris kiekvieną minutę vis kilo. Ilgainiui žiurkės ausyse iškilo pūslės, o kojos pastyro, kaip pagaliukai.

Toliau dar įdomiau. Bekeičiant atstumą tarp kondensatorių ir ilgį trumpųjų bangų, kurios srovena nuo kondensatorių į tiriamą gyvulį, galima žiurkės kūne turėt norimą karštį ir jį laikyti pastovų tol, kol tik norima, gyvuliui visai nekenkiant.

Kad ir Whitney buvo tik fizikas ir neturėjo teisės kištis į medicinos sritį, bet jis greitai suprato savo tyrimo svarbą. Jis savo aparatu turėjo karštį, kurio aukštumą tiksliai galėjo kontroliuoti. Čia buvo karštis, kurį gamino ne sunkių nuodų, kaip tuberkulino, įšvirkštimas arba pavojingų ligų daigų, kaip malarijos, įskiepinimas, kuomet būtinai reikia melsti Dievo,

kad visa gerai baigtųsi. Atvirkščiai, čia, buvo karštis, kurį gamina elektra ir kurio aukštį reguliuoja ampermetras...

Whitney pranešė Vagnerį. Jis nekovojo, kaip tas atskalūnas visą savo gyvenimą su keturių tūkstančių metų prietarais, kad karštis pats iš savęs yra pavojingas. Whitney skaitė laikraščiuose apie Vagnerio stebuklingą gydymą, kai jis malarija gydė žmones, sergančius progresiviu paralyžiu. Savo profanišku protu ir nežinodamas supainiotų aiškinimų, kuriais Vagneris bandė teoriškai nušviesti aptikimą, Whitney padarė paprastą išvadą, kad malarijos gydymo esmę sudaro karščiavimas.

Net patsai Vagneris nebuvo visiškai įsitikinęs, kad tame procese nedalyvavo ir kitokie dėsniai. Tas rūpestingas, bet teorijai nepalankus tyrinėtojas vis dėlto turėjo nujautimą, kad ne vien karštis grąžina ligoniui sveikatą. Jei Whitney būtų susipažinęs su bet kuria medicinos istorija, tai jis būtų joje užtikęs daug kartų suminėtą karščiavimą. Bet jei jis būtų tuos visus suminėjimus ištyręs, tai tikrai nebūtų nė vieno žodžio suradęs apie gydantį karštį, bet visur tik nuomonę, kad karštis yra pavojingas ir kad gydytojai, kiek galėdami, jį turi mažinti...

Bet Withney maža laužė sau galvą medicini̇škomis dogmomis ir dar mažiau moderniškais ilgais teoriškais ginčais. Iš Vagnerio progresivaus paralyžiaus gydymo malarija jis paprastai nusprendė, kad karštis yra viena priemonių, kuria gamta kovoja su mirtimi.

Dabar aptikimai biro, kaip iš rankovės, kaip visuomet būna laboratorijose, kurias profesoriai su tam tikru akademišku išdidumu vadina „industrinėmis". Dabar pakvietė Karolį M. Carpenterį — tą jauną daktarą (arklių, karvių ir.... filosofijos), kuris savo laiku padėjo A. Evans'ui kovoti prieš pieno karščiavimą. Jisai liepė atgabenti ištisą bandą triušių, belgiškų avinų, raudonų naujazelandiečių, flamandiškų milžinų ir albinosų. Iš Schenectady laboratorijos jam atsiuntė mažą trumpų bangų siųstuvą, kuriuo buvo galima pagaminti norimo dydžio elektrišką šilimą.

Jis norėjo padaryti tik paprastą eksperimentą,—Withney juk pats buvo paprastas žmogus (jis visai nežinojo medicini̇škų „jei", „bet" ir kitų teoriškų abejonių) — ir todėl galvojo, kad malarija žudo Šiaudinio spirochetas karščiu. Taigi...

Carpenteris savo laboratorijoje Albany'je kasdien dėjo į stiklinius indus tarp trumpabangės karščio mašinos aliumininių elektrodų būrius belgiškų avinų, flamandiškų milžinų, raudonų naujazelandiečių. Jiems visiems ten buvo karšta.

Gyvuliai prieš bandymą buvo apkrėsti Šiaudinio spirochetomis. Aparatas kasdien buvo leidžiamas į darbą, kasdien buvo girdimas švelnus zvimbimas. Carpenderis ir jo asistentė Ruta Boak įkišdavo neoninių dujų vamzdžius, pritvirtintus prie ilgų lazdų, tarp kondensatorinių plokštelių. Gerai, visa tvarkoje: elektros lauke, kuriame bangos dvidešimts milijonų kartų per sekundę šaudė per trušius šen ir ten, dujos vamzdy tuojau įkaista ir sužiba rausvai raudonai, ir tuojau pranyksta, kuomet tampa iš to lauko pašalinamos. Tai lyg burtai, atskiesti juodąja magija. Bet ištikrųjų tai tabai prozaiškas ir tiksliai suskaičiuojamas daiktas. Atsirandąs triušy karštis gali būti dozojuomas su pusės laipsnio tikslumu. Galima karštį pakelti iki 40, 40,5 ar 41°C, kaip norima.

Tų ir kitų eksperimentų rezultatas buvo labai drąsinantis. Iš dvidešimts penkių triušių, kurie prieš bandymą buvo apkrėsti spirochetomis, tik vienas paliko ligonis, o kiti nerodė jokių baisaus susirgimo požymių. Tie dvidešimts penki buvo gydyti elektriniu karščiavimu.

Kiti dvidešimts penki triušiai, kurie kontrolės dėliai nebuvo gydyti karščiu, tame pačiame laikotarpy įgavo baisius pūliuojančius skaudulius ir juose knibždėjo pirmyn ir atgal besisukdami, besiraižydami, besidaužydami spiraliniai išblyškę demonai. Tat pirmuose tuos demonus buvo nužudžiusi... elektros energija. Whitney nelabai klydo.

Skaitytojui jau paaiškėjo, kur aš vedu. Tikrai sakant, tai tas pat dalykas, kaip Vagnerio ir Kyrlės eksperimentuose, kurie savo ligonius gydė Ehrlicho salvarsanu ir karsčiavimu. Skirtumas tik tas, kad Whitney, kaip ir Schliephake, karštį gamino elektros energija, bet ne sunkiai kontroliuojamais pavojingais malarijos plasmodijais.

Dabar pamanytum, kad tyrinėtojams tuojau buvo suteikta daug lėšų, kad visur, visose universitetų klinikose abiem rankom stvėrė seniausią ir vis dėlto naujai atrastą gydymo priemonę, kuria pati gamta pasinaudoja... Ypačiai dar ir todėl, kad dabar karštį gamino mygtukas ir jį buvo galima dozuoti ampermetru. Bet žmogaus pažanga retai eina tiesiu ir paprastu keliu... Tai nenauja, kad pagrindiniai aptikimai reikalingi daug laiko, iki jie esti pripažinti.

Carpenteris protingai uždegdavo triušiuose karštį prieš tai, kaip spirochetos tikrai įsigyvendavo, tuojau po apkrėtimo, prieš bet kurių skaudulių atsiradimą. Tas gydymas davė puikių padarinių. Ir Vagneris su Kyrle pakartotinai pabrėžė, kad juo anksčiau pavartojami karštis ir salvarsanas, juo lengviau nužudomos spirochetos. Taip besielgiant yra daugiausiai vilties išblyškusius demonus galutinai iš kūno pašalinti.

Vyrai, kurie kovojo kovą su tąja baisiausia liga, turėjo nepaprastai susidomėti nauju gydymo būdu. Nuo 1929 m. visuose Amerikos akademiniuose sluogsniuose plačiai kalbėjo apie Whitney'o aseptišką reguliuojamą elektrinį karštį. Vokietijoje nuo 1930 m. daromi rimti ir dalimi sekmingi bandymai su trumpų bangų karščiu.

Amerikietis Carpenteris — tikrumoje veterinorius ir filosofijos daktaras — pirmasis pradėjo ir žmones gydyti. Whitneyo aparatą sudarė panaši į karštą dėžę iš celotekso (celotex), į kurią buvo guldomas ligonis. Kairiame ir dešiniame dėžės šone buvo pritvirtintos kondesatorinės plokštelės, tarp kurių šaudė šen ir ten daugelį milijonų kartų per sekundę trumpos radio bangos. Carpenteris, bedirbdamas su inžinieriu Page, surado, kad ir žmogaus temperaturą galima žymiai pakelti be jokios jam žalos.

Elektrinis karštis jokiu būdu nesiskyrė nuo tikro bakterinio karščio ir Dr. Hinsies NewYorko psichiatrinėje klinikoje gavo tuos pačius rezultatus, kaip ir Vagneris gydydamas savo ligonius malarija.

Ištisus metus, net dešimtmečius spirochetos gyveno tų nelaimingųjų kūnuose ir tobulai juose prisitaikė. O elektros karštis taip pat tiksliai, kaip ir malarija, dabar sunaikindavo ligą.

Karštį galima pagaminti ir kitos rūšies elektros aparatais — diatermija —, bet šiuo atveju elektrodai betarpiškai dedami prie odos ir ilgosios

diatermijos aparato bangos negali taip giliai difunduot į kūną, kaip Whitney'o ir Schliephakės trumposios bangos.

Schliphakė neguldo pacijento į dėžę, bet tuo ar kitu būdu iš jo kairės ir dešinės pritvirtina kondensatorių plokšteles.

Ligoniams, kurie buvo gydomi Carpenterio ir Pagės trumpų bangų aparatais, nebuvo jokio malonumo gulėti karšto pavidalo dėžėse. Jie išliedavo prakaito upes ir labai kentėdavo nuo karščio.

Bet dabar tai sutvarkyta. Mano draugas Boss Kettering, inžinierius ir išradėjas, labai apsukrus tyrėjas, be to didelis jumoristas, pamatė tokį, radio aparate prakaituojantį nabagą ir susimąstė...

„Bet yra priemonė, reikia tik įpūsti karšto, sauso oro, tai bus vėsiau" tarė jisai.

Dabar, jei šildo žmones celotexo dėžėse, tai aplink juos leidžia sauso oro srovę. Tą dirbtinį vėją sušildo iki 125^0 Celsijaus, ir tasai karštas oras priverčia išgaruoti prakaitą. Žmonės jaučiasi vėsiai ir sausai. Tat elektros karščiavimas yra dabar sutvarkytas komfortiškai. Jis sužadina tokiu pat būdu, kaip ir malarija, slaptas apsigynimo priemones ligonių kūnuose, kurias buvo iščiulpusios ir sunaikinusios spirochetos. Bet jis praneša malarijos karštį tuo, kad nieku būdu nežaloja organizmo, ir ypačiai širdies. Žinoma, yra labai svarbu, kad ligoniai, kuriuos jau apnuodijo spirochetos, negautų dar malarinių toksinų. Rankenėlė nuleidžiama, karščio aukštis sekamas su ampermetru. Taip besigydantiems žmonėms nėra reikalo nė vienos nakties praleisti ligoninėje.

Elektros karštis turi dar vieną pirmenybę. Kyrlė nuolatos skundėsi, kad jis negali tuo pat laiku vartoti malariją ir Ehrlicho salvarsaną. Ne vistiek, ar salvasanas bus įšvirkštas prieš ar po apkrėtimo malarija. Bet kitaip pasielgti negalima. Salvarsanas žudo greičiau malarijos plasmodijus, kaip spirochetas. Todėl karštis tuojau užgesta.

Bet Ehrlichas niekuomet nebuvo išradęs aršeniko preparato, kuris veiktų trumpų bangų karštį. Todėl yra paprastas dalykas įvesti žmonėms 606 tuo laiku, kuomet jie guli elektrinėje prakaitavimo dėžėje.

* * *

Tad ginklai yra paruošti. Gydytojai yra įgalinti galutinai nugalėti išblyškusį demoną, kuris su vėžiu yra baisiausia žmonijos rykštė.

Šiaudinis, Bordet, Wassermann, Meinecke, Müller ir Reuben Kahn davė mums į rankas priemones, kuriomis mes galime spirochetas surasti kiekviename užkampy. Tuomet reikia paleisti pilną ugnį, kurią pagamino Ehrlich, Wagner-Jauregg, Schliephake ir Whitney. Tas draugiškas karštis, kuris sustiprino Ehrlicho aršeninio šovinio burtininkišką jėgą. — ne tik progresivų paralyžių gydant — turi būti anksčiausiai pavartotas.

Milijonai žmonių mūsų tarpe nešiojasi spirochetų, kurios tik ir laukia, kad suduotų savo maitintojui mirtiną smūgį. Tos ligos pasekmės tuomet mirimo statistikose prisidengia nekaltais vardais: širdies sprogimas, inkstų, nervų arba smagenų įdegimas.

Gal šios naujos priemonės leis tuos mirimo skaičius sumažinti. Gal pirmą kartą žmonijos istorijoje atsirado galimumo išrauti su šaknimis baisią ligą, sunaikinti klastingą neprietelių, kuris selina nužudyt milijonus žmonių didumoj tarp 40 ir 50 jų amžiaus metų, taigi pačiame jų amžiaus klestėjime.

Dar vienas didžiosios P. de Fermat'o problemos sprendimas

Z. Rupeika, Kaunas

Be kelių surastų ir mano jau paskelbtų didžiosios P.de Fermat'o problemos sprendimo viariantų, kurie yra išdėstyti mano 1934—35 m. išleistose knygutėse, 1935 m. pradžioje aš suradau dar vieną sprendimo variantą. Žinomas matematikas Fueter'is tvirtino, kad esą P. de Fermat'o problema tol negalės būti išspręsta, kol nebus išdirbta aukštesniųjų laipsnių skaitinių kūnų $K(\sqrt[m]{D})$ teorija. Mano žemiau išdėstytame P. de Fermat'o problemos sprendimo variante ne tiktai peneigiamas tas Fueter'io tvirtinimas, bet kaip tik skaitinių kūnų idealų teorijos pagalba, nors ir su tam tikru rezervu dėl minimalių normų, išdėstomas trumpas šios problemos sprendimas.

Šis sprendimas yra išdėstomas taip, kaip jis 1936 m. pradžioje buvo pristatytas į Prancuzų Mokslo Akademiją kaip kitų šiuo klausimu mano darbų papildymas.

* * *

Kaip žinoma, didžioji P.de Fermat'o problema bus išspręsta teigiama prasme, jei bus įrodyta, kad lygtys

$$(1) \qquad x_1^m + x_2^m = x_3^m$$

negali turėti sprendimų naturiniais $x \neq 0$ skaičiais, kai laipsnio rodyklis $m > 2$ ir yra vieninis skaičius.

Norint įrodyti P. de Fermat'o tvirtinimo teisingumą, sakysime, kad duotosios (1) lygtys yra išsprendžiamos, kai $m > 2$ ir yra vieninis skaičius, t. y.., kad egzistuoja tokie naturiniai, vienas kitam vieniniai $x = x_1, x_2, x_3$, skaičiai, kurie, esant tam tikram $m > 2$ ir vieniniam skaičiui, jas patenkina.

Pažymėjus

$$(2) \qquad \begin{array}{ll} x_3 - x_2 = \alpha_1, & x_1 + x_2 = -\alpha_3, \\ x_3 - x_1 = \alpha_2, & x_1 + x_2 - x_3 = q, \end{array}$$

randame, kad duotosioms (1) lygtims galime duoti pavidalą :

$$(3) \qquad (\alpha_1 + q)^m + (\alpha_2 + q)^m + (\alpha_3 + q)^m = 0.$$

Gautose (3) lygtyse, kai kuris x skičius $\equiv 0$ (mod. m), tai atitinkamas jam α skaičius turi būti pavidalo:

$$(4) \qquad \alpha = m^{m-1} \sigma^m,$$

o kiti du α skaičiai turi būti pavidalo:

$$(5) \qquad \alpha = \sigma^m$$

Taip pat, jei nė vienas fermatinių x skaičių $\not\equiv 0$ (mod. m), tai visi α skaičiai $= \alpha_1, \alpha_2, -\alpha_3$, turi būti (5) pavidalo.

Toliau lengvai nustatome, kad α skaičiai turi būti atitinkamų x skaičių daugikliais, t. y., kad kiekvienas x skaičių, kuris $\not\equiv 0$ (mod. m), turi tenkinti lygtys:

$$(6) \qquad x^m = \alpha\lambda^m = (\sigma\lambda)^m \text{ arba } = (\sigma_0\lambda)^m,$$

o jei bet kuris x skaičių $\equiv 0$ (mod. m), tai turi tenkinti lygtis:

(7) $$x^m = m\alpha\lambda^m = \left(m\sigma\lambda\right)^m \text{ arba } (\sigma_0\lambda)^m.$$

Po tam tikrų transformacijų iš (3) lygčių gauname, kad skaičius q turi būti pavidalo:

(8) $$q = 2p = m\sigma_1\sigma_2\sigma_3 t'.$$

Vadinasi, kiekvienas fermatinis x skaičius, kuris $\not\equiv 0$ (mod. m), turi būti pavidalo:

(9) $$|x| = \sigma\lambda = \sigma^m + m\sigma_1\sigma_2\sigma_3 t'.$$

O jei kuris vienas fermatinių x skaičių $\equiv 0$ (mod. m), tai jis turi būti pavidalo:

(10) $$|x| = m\sigma\lambda = m^{m-1}\sigma^m + m\sigma_1\sigma_2\sigma_3 t'.$$

Kadangi $x = x_1, x_2, x_3$, skaičius laikome vienas kitam vieniniais, tai, vadinasi, vienas jų turi būti lyginis. Sakysime, kad lyginis x skaičius $\equiv 0$ (mod. 2^n), $n \geq 1$. Tuomet lengvai nustatome, kad atitinkamas šiam lyginiam x skaičiui σ skaičius $\equiv 0$ mod. 2 to paties n laipsnio, bet ne aukštesnio.

Taip pat lengvai nustatome, kad $\lambda = \lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$, skaičiai visuomet turi $\not\equiv 0$ nei mod. 2, nei mod. m, ir kad kiekvienas

(11) $$\lambda > 1.$$

Remdamiesi (1) ir (2) lygtimis, randame, kad

(12) $$\begin{aligned} 2x_1 &= \alpha_1 - \alpha_2 - \alpha_3, \\ 2x_2 &= -\alpha_1 + \alpha_2 - \alpha_3, \\ 2x_3 &= \alpha_1 + \alpha_2 - \alpha_3. \end{aligned}$$

Vadinasi, duotosioms (1) lygtims galime duoti pavidalą:

(13) $$(-\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3)^m + (\alpha_1 - \alpha_2 + \alpha_3)^m + (\alpha_1 + \alpha_2 - \alpha_3)^m = 0.$$

Kadangi iš trijų fermatinių skaičių $x = x_1, x_2, x_3$, kai jie yra vienas kitam vieniniai, tik vienas jų gali būti dalus m, o taip pat tik vienas jų turi būti lyginis, tai iš jų mes visada galėsime išrinkti vieną tokį, pažymėsime jį raide

(14) $$|x_0| = \sigma_0\lambda_0,$$

kuris $\not\equiv 0$ nei mod. m, nei mod. 2.

Pažymėsime atitinkamą skaičiaus x_0^m daugiklį $\alpha = \alpha_0$, o kitų dviejų x^m atitinkamus daugiklius α raidėmis ξ ir η, t. y., tegul bus:

(15) $$|\alpha| = \alpha_0, \xi, \eta.$$

Vadinasi, $(2m, \alpha_0) = 1$ ir vienas skaičių $|\alpha| = \xi, \eta$, turės būti būtinai lyginis, o kitas nelyginis.

Tada pažymėję

$$\alpha_2 - \alpha_1 = v_1, \alpha_1 - \alpha_3 = v_2, \alpha_2 - \alpha_3 = v_3,$$

arba

(16) $$v_0 = \xi - \eta,$$

randame, kad (13) lygtims galime duoti pavidalą:

(17) $$(a_0 + v_0)^m + (a_0 - v_0)^m = (2x_0)^m.$$

Iš šių lygčių po tam tikrų transformacijų gauname:

(18) $$2^{m-1}\lambda_0^m = \alpha_0^{m-1} + v_0^2 F$$

kur

(19) $$F = \binom{m}{2}\alpha_0^{m-3} + \ldots + \binom{m}{3}\alpha_0^2 v_0^{m-5} + m v_0^{m-3}.$$

Kadangi $m > 2$ ir yra vieninis skaičius, tai yra aišku, kad turi būti $F > 0$.

Iš (18) lygčių lengvai nustatome, kad $v_0^2 F \equiv 3 \pmod{4}$, ir, kad F skaičius negali būti kurio nors sveiko skaičiaus $d \neq 1$ pilnas kvadratas, o taip pat, jog, kai $m = 3$, tai $F = 3$, o kai $m > 3$, tai ir $F > 3$.

Pažymėję

(20) $$\alpha_0^{\frac{m-1}{2}} = u,$$

o D raide skaičių, kuris nesidalina nė iš vieno sveiko skaičiaus $d \neq 1$ kvadrato, randame, kad duotosioms (1) lygtims, jei tik jos gali turėti sprendimų, visuomet galima duoti pavidalą lygčių:

(21) $$2^{m-1}\lambda_0^m = u^2 + v^2 D,$$

kuriose, remiantis aukščiau išdėstytu, turės būti:

(22) $$(u, vD) = 1, \quad D \geqq 3, \quad D \equiv 3 \pmod{4}.$$

Vadinasi, tarę, kad

(23) $$j = [u + v\sqrt{-D}], \quad j' = [u - v\sqrt{-D}],$$

randame, kad duotajam $2^{m-1}\lambda_0^m$ skaičiui turi egzistuoti toks idealas j, kurio

(24) $$N(j) = 2^{m-1}\lambda_0^m$$

Turėdami galvoje, kad šiuo atveju $2^{m-1}\lambda_0^m$ skaičius turi būti išskaidomas vieniniais dauginamaisiais:

(25) $$2^{m-1}\lambda_0^m = 2^{m-1} r_1^{t_1 m} r_2^{t_2 m} \ldots s_1^{2p_1 m} s_2^{2p_2 m} \ldots s_k^{2p_k m},$$

tai turėdami galvoje (11), t. y., kad skaičius $\lambda \neq 1$, minimalių normų pagalba lengvai nustatome, kad, jei tik duotosios (1) lygtys gali turėti sprendimų, tai turi būti $m = 1$, arba $m = 2$. Ką ir reikėjo įrodyti.

Tarp kitko, (21) lygtys lengvai galima transformuoti ir į kitą tokį pavidalą, kuris bus patogus bendriems tyrinėjimams skaitinių kūnų $K(\sqrt{D})$ idealų teorijos metodų pagalba, būtent:

(26) $$\lambda_0^m = 2^{m-1}(r^2 + D)\xi_1^2 + 4(rs - D)\xi_1\eta + C\eta^2,$$

kur

(27) $$2^{m-1}C = s^2 + D, \quad r\xi + s\eta = u, \quad \xi = 2^m\xi_1.$$

Neries nuotakis ties Jonava

Prof. Steponas Kolupaila, Kaunas
ir
Stud. Juozas Daniliauskas, Kaunas

Neries režimui apibūdinti geriausiai tinka Jonavos vandens matavimo stotis. Jos išvados ypatingai svarbios hidroelektrinės stoties projektui: pirmąją didesnę jėgainę numatoma statyti Neryje, aukščiau Jonavos. Technikos fakulteto studentas J. Daniliauskas savo diplominiam tokios jėgainės projektui papildė senesniuosius Neries nuotakio skaičiavimus. Rūpestingai sutvarkyta ir patikrinta medžiaga davė labai įdomių išvadų. Sugretinant Jonavos duomenis su Nemuno debitais ties Birštonu (Kosmos, 1937, 17—20 pusl.), galima lyginti vidurinio Nemuno ir Neries režimą.

Vandens matavimo stotis Jonavos mieste įsteigta 1877 VII 13 dešiniajame Neries krante, ties keltu; dabar čia kas vasarą statomas laikinas medinis tiltas. Vieta — apie 1 km žemiau geležinkelio tilto, 38,9 km nuo žiočių. Didžiojo karo metu observacijos buvo nutrauktos 1915 VIII 19 ir vėl atnaujintos 1919 IV 5; charakteringa, kad pirmosios Nepriklausomoje Lietuvoje observacijos buvo rašomos rusiškai ant senų rusiškų blankų... Stoties nulis nuo 1877 metų lieka nepakeistas: jo altidudė 33,894 m.

Senesniais laikais vandens debitas Neryje nebuvo matuotas. Mūsų matavimai Jonavoje pradėti nuo 1924 metų; arčiau Kauno — Sargėnuose, Eiguliuose, ties Vilijampole — atlikta daug matavimų, kurių rezultatus galima redukuoti į Jonavą. Neries baseino plotas ligi Jonavos yra 24 633 km^2, ligi žiočių 25 054 km^2, skirtumas 421 km^2 tesudaro 1,7%.

Visi skaičiavimai atlikti tais pačiais būdais, kaip Nemuno ties Birštonu, derinant su matuotais ir redukuotais iš žemupio debitais. Svarbiausieji rezultatai sutraukti į kelias tabeles, kurių turinys analogiškas pažymėtam straipsniui apie Nemuną.

Labai įdomi vidutinė 17 metų išvada: Neris, palyginti, gausingesnė vandeniu, kaip Nemunas: jos hidromodulis gautas 7,76 l/sec km^2, o Nemuno 6,74; skirtumas 15% — atrodo kiek perdidelis. Iš dalies debitų skirtumą galėtumėm pateisinti didesniu ežerų plotu Neries baseine ir geografine padėtimi: Neries baseinas yra žiemiuose nuo aukštutinio Nemuno baseino. Dauguva turi dar didesnį hidromodulį: 8,17 — 7,93 l/sec km^2 (L. Enciklopedija, VI: Dauguva). Panašiai Neries medianinis hidromodulis 5,69 yra didesnis, kaip Nemuno 5,41 l/sec km^2, bet tik 5,2%.

Maksimaliniu debitu Neris nedaug skiriasi nuo Nemuno, nors jos baseino plotas per pusę mažesnis: 1931 metų potvynis davė Nemunui 2330 m^3/sec, Neriai 2232 m^3/sec; tų debitų hidromoduliai, atitinkamai, 53,4 ir 90,5 l/sec km^2.

Minimaliniai debitai vasaros metu gražiai sutinka: Nemuno 2,32, Neries 2,31 l/sec km^2; žiemos minimaliniai debitai skiriasi Neries nenaudai: Nemuno 2,06, Neries 1,30 l/sec km^2; tiesa, senesnieji Neries debitai nebuvo pataisyti dėl tiesioginių matavimų stokos.

Neries ties Jonava vidutiniai atskirų mėnesių debitai (m^3/sec)

	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1920	48	110	69	75	260	214	160	88	62	64	107	78
1921	92	71	125	101	293	162	108	78	73	69	72	75
1922	77	44	47	49	531	450	252	123	126	153	120	118
1923	132	164	182	153	201	237	151	91	74	115	102	221
1924	328	328	135	121	188	778	250	129	119	214	163	109
1925	121	120	167	228	196	253	110	86	117	223	280	243
1926	268	150	303	133	390	526	243	115	102	101	114	130
1927	226	176	112	94	407	296	193	254	148	98	107	160
1928	303	153	110	191	151	776	263	392	184	130	137	183
1929	194	162	108	89	130	468	262	118	102	92	92	97
1930	157	191	147	105	290	250	162	96	78	152	161	231
1931	543	204	114	121	104	831	442	135	97	114	224	181
1932	222	160	199	131	113	645	234	141	114	260	168	304
1933	245	253	124	113	398	290	264	223	247	199	307	252
1934	237	109	119	153	647	296	148	112	110	115	97	113
1935	163	156	99	213	293	355	220	160	124	139	183	203
1936	204	151	308	177	537	282	173	115	97	105	144	165
Vid.	209	159	145	132	302	418	214	145	116	138	152	168
Maks.	543	328	303	228	647	831	442	392	247	260	307	304
Min.	48	44	47	49	104	162	108	78	62	64	72	75
Hidr.	8,49	6,46	5,89	5,37	12,28	17,00	8,70	5,89	4,72	5,61	6,18	6,83
%	9,09	6,92	6,31	5,74	13,13	18,20	9,31	6,31	5,05	6,02	6,61	7,31

Neries ties Jonava atskirų metų debitai (m^3/sec)

	Vidutiniai debitai:			Kraštutiniai debitai:				Vidut. statistiniai debitai:			
Hidr. metai	metų XI—X	žiemos XI—IV	vasaros V—X	žiemos maks.	vasaros maks.	žiemos min.	vasaros min.	I bert. 25%	Median. 50%	II bert. 75%	355 d.- 97%
1920	112	130	93	318	174	34	57	131	85	67	44
1921	110	141	79	401	129	62	64	119	79	73	63
1922	175	201	149	1048	332	32	90	195	114	60	35
1923	152	178	126	520	294	83	66	184	134	98	71
1924	238	312	164	1153	417	97	103	278	137	120	102
1925	178	180	177	435	538	92	78	212	156	121	82
1926	215	297	134	855	389	114	75	263	139	115	88
1927	190	221	159	820	407	90	85	235	155	106	88
1928	244	279	209	1166	591	85	109	277	176	127	92
1929	160	192	127	817	459	70	85	182	105	94	82

1930	169	192	147	634	367	88	66	197	146	112	71
1931	261	324	199	2232	1106	50	85	246	141	102	70
1932	224	244	204	1349	446	104	99	256	161	127	102
1933	244	239	249	1130	424	88	126	288	238	166	100
1934	184	252	116	1270	206	76	92	187	124	105	87
1935	192	213	172	577	484	73	104	206	162	124	90
1936	206	278	133	1008	258	111	88	242	156	122	92
Vid.	191	228	155	924	413	79	86	222	140	106	63
Maks.	261	324	249	2232	1106	114	126	288	238	166	102
Min.	110	130	79	318	129	32	57	119	79	60	35
Hidr.	7,76	9,27	6,29	37,5	16,8	3,21	3,50	9,02	5,69	4,31	2,56

Debito tęsimosi per 17 metų išvados

Debitas didesnis kaip m³/sec	Dienų suma	Vid. dienų skaičius per metus	Procentas %	Debitas didesnis kaip m³/sec	Dienų suma	Vid. dienų skaičius per metus	Procentas %
1500	6	0,4	0,1	200	1822	107,2	29,4
1200	17	1,0	0,3	180	2151	126,3	34,6
1000	48	2,8	0,8	160	2572	151,1	41,4
900	71	4,2	1,1	140	3109	182,8	50,1
800	101	5,9	1,6	120	3955	232,6	63,6
700	130	7,6	2,1	100	4917	289,2	79,2
600	179	10,5	2,9	90	5368	315,8	86,5
500	273	16,1	4,4	80	5635	331,5	90,9
450	335	19,7	5,4	70	5893	346,6	95,0
400	433	25,5	7,0	60	6073	357,2	97,8
350	630	37,1	10,2	50	6122	360,1	9,86
300	810	47,6	13,0	40	6187	363,9	99,7
250	1252	73,7	20,2	30	6210	365,3	100,0

Kiek galima spręst iš nepakankamai tikslių drėgmenų observacijų, Neries baseine daugiau lyja, kaip Nemuno baseine: 690 vietoje 603 mm per metus. Keistų sutapimu drėgmenų skirtumas visai tiksliai atitinka nuotakio skirtumą: nuotakio koeficientas gautas beveik tas pats, kaip Nemuno (0,354 vietoje 0,352). Palyginant su Dauguva, kuri turi nuotakio koeficientą 0,405, turėtumėm laukti Neries koeficiento apie 0,37 ir drėgmenų aukščio apie 660 mm per metus. Drėgmenų observacijų medžiaga, mums dabar sunkiai prieinama, reikalinga gilesnių studijų.

Naujos knygos

Elena Gimbutienė, **Augalų genetika** Kaunas 1936, 168 pusl. 15 pav., jų 4 spalvoti. Spaudos Fondas.

Paskutiniais laikais genetika, arba paveldėjimo mokslas, išaugo į didelę mokslo šaką, turinčią savo tyrimo metodus, tyrimo įstaigas ir milžinišką literaturą. Mat, genetika turi dvi dali — teorinę ir taikomąją dalį; taikomoji genetika turi didelės reikšmės žmogaus gyvenimui: augalų ir gyvulių selekcija, sėklininkystė, atmainų bei rūšių išaugimas yra taikomosios genetikos dalis. Pagaliau, visas šių dienų žemės ūkis, ypač gyvulininkystė, augalininkystė (rus. rastenijevodstvo) ir sodininkystė neįmanomos be taikomosios genetikos-selekcijos; o taikomosios genetikos pagrindus suranda teorinė geneti-

---

1920—1936 metų nuotakio ir drėgmenų palyginimas

Metai	Vid. debitas m³/sec	Hidromodulis l/sec km²	Nuotakio aukštis mm	Drėgmenų aukštis mm	Nuotakio koeficientas	Skirtumas mm
1920	112	4.54	144	(580)	0,248	436
1921	110	4,46	141	(520)	0,271	379
1922	175	7,10	224	(800)	0,280	576
1923	152	6,17	194	612	0,317	418
1924	238	9,65	305	698	0,437	393
1925	178	7,22	228	700	0,326	472
1926	215	8,72	275	608	0,452	333
1927	190	7,71	243	659	0,369	416
1928	244	9,90	313	628	0,499	315
1929	160	6,49	205	468	0,438	263
1930	169	6,86	216	714	0,313	498
1931	261	10,59	334	732	0,456	398
1932	224	9,09	287	(740)	0,388	453
1933	244	9,90	312	(705)	0,442	393
1934	184	7,46	235	(630)	0,334	395
1935	192	7,79	246	(750)	0,328	504
1936	206	8,35	264	(630)	0,419	366
Vid.	191	7,76	244	(690)	0,354	446

Kitą kartą pasistengsime pagrindingiau palyginti Nerį ir aukštutinį Nemuną su žemutiniu Nemuno ruožu.

ka. Lietuvoje prie Žemės Ūkio Rūmų yra Selekcijos Stotis; Žemės Ūkio Akademijoje, Sodininkystės Mokykloje Fredoje ir kitose Žemės Ūkio mokyklose dėstoma selekcija, sėklininkystė ir kitos genetikos dalys; ir V. D. U. Mat.-Gamtos Fakulteto mokslo planuose figuruoja genetika; betgi lietuvių kalba ligi šiol nebuvo jokio genetikos vadovėlio, kuris duotų selekcininkui, sodininkui ir agronomui reikalingus teorinius genetikos mokslo pagrindus, o Universiteto studentui biologui — žinių iš vienos aktualiausių biologijos mokslo šakų. Šią spragą dabar užpildė veikalu ponia Elena Gimbutienė, Fredos Sodininkystės ir Daržininkystės mokyklos mokytoja, išėjusi garsią Petro Razumovo Akademiją Maksvoje, kurioje dirbo ir pirmasis Lietuvos selekcininkas profesorius D. Rudzinskis ir garsusis Rusijos akademikas N. Vavilov'as. Tiesa, tai nėra didelis vadovas, koks vokiškas *Handbuch* ar prancuziškas *Manuel* arba *Traité;* tai yra trumpas vadovėlis, duodąs teorinės genetikos, reikalingiausių žinių mokiniui, studentui, agronomui, ir taip pat šiaip asmenims, norintiems susipažinti su genetika. Prie kiekvieno skyriaus pridėti gausingi literaturos sąrašai duoda kiekvienam galimumo ir giliau susipažinti su tuo ar kitu genetikos klausimu. Veikalas gausiai ilustruotas paveikslais tekste ir keturiomis spalvotomis tabelėmis. Be to, knygos pradžioje randame moderninės genetikos tėvo J. G. Mendelio paveikslą. Kadangi knyga skirta mokykloms, tai ji nepretenduoja smulkiai išdėstyt visus faktus ir hipotezes.

Veikalas sudarytas iš šių skyrių:

I. Genetikos apibūdinimas ir istorija (pusl. 5—14), kuriame trumpai išdėstyti svarbiausieji genetikos istorijos etapai ir duodamas literaturos sąrašas iš 50 veikalų.

II. Gyvybė, celė, paveldimumas (pusl. 15—22); literaturos sąrašas iš 25 veikalų. Kalbama apie savaimingo gyvybės atsiradimo hipotezę, apie celę ir jos stukturą, celės dalinimąsi ir paveldimumą (hereditas).

III. Dauginimasis ir visimas, gameta ir zigota, žiedas ir žydėjimas, sėkla ir vaisius (pusl. 23—38). Literaturos sąrašas iš 17 veikalų. Autorė duoda supratimą apie augalų daugimąsi vegetativiniu ir lytiniu (generativiniu) būdu, apie gametų kopulaciją, žiedo strukturą, žiedo apdulkinimą, sėklos ir vaisiaus strukturą.

IV. Žymė, atmaina ir augalų sistematikos pagindai, genotipas ir fenotipas, modifikacija ir aklimatizacija, (pusl. 39—56). Literaturos sąrašas iš 33 veikalų. Duodamas supratimas apie žymę ir atmainą, apie genotipus ir fenotipus.

V. Mutacija, pumpuro mutacijos, kintamumas ir klasifikacijos vienetai (pusl. 57—67). Literaturos sąrašas iš 22 veikalų. Kalbama apie mutaciją ir pagaliau apie gentį ir porūšį.

VI. Chimeros (pusl. 68—75). Literaturos sarašas iš 9 veikalų.

VII. Fluktuacija (pusl. 76—81). Literaturos sąrašas iš 14 veikalų.

VIII. Augalų mišrinimas, pirmosios kartos hibridai, ksenijos (pusl. 82—92). Literaturos sąrašas iš 14 veikalų. Čia kalbama apie apdulkinimo procesą, hibridizaciją, ksenijų gavimą.

IX. Mendelio paveldėjimo dėsniai (pusl. 93—115). Literaturos sąrašas iš 26 veikalų. Ligi šiol ėjo daugiau įžanga į genetiką; dabar prasideda tikroji genėtika. Plačiai aprašoma Mendelio teorija, kaip šių dienų genetikos mokslo

pagrindas. Šis skyrius ilustruotas dviem spalvotom tabelėm, o dėsniams išdėstyt padeda formulės ir tabelės.

X. Paveldimų faktorių buvimas ir jų stoka. Savitarpinis paveldimų faktorių veikimas, Nilsson-Ehlė's polimerijos principas, faktorių sukibimas, letaliniai faktoriai (pusl. 116 – 138). Literaturos sąrašas iš 25 veikalų. Dabar eina tolimesnis genetikos dėsnių išdėstymas. Duodama spalvota tabelė ir visa eilė suskaičiavimų.

XI. Paveldimų faktorių esmė, lyties ir su lytimi susijusių žymių paveldėjimas (pusl. 139—154). Literatūros sąrašas iš 17 veikalų. Čia kalbama apie chromosomas kaipo paveldimų savybių turėtojus; pavyzdžiai imami iš augalijos ir iš gyvulijos *(Drosophila)*.

XII. Homologinių eilių dėsnis, genai, korelacijos (pusl. 155—168). Literaturos sąrašas iš 12 veikalų. Kalbama apie Vavilovo homologinių eilių dėsnį ir daug formulių atvaizduoti korelacijos pagrindams.

Šis ponios Gimbutienės veikalas yra, be abejonės, vertingas indėlis į mūsų gamtos mokslo literaturą. Populariu būdu, labai aiškiai išdėstyti genetikos pagrindai, nurodyta literatura tolimesniems tyrinėjimams, kaikurie pavyzdžiai paimti iš Lietuvos, pav., iš Fredos Sodininkystės mokyklos; yra originalinių, autorės pagamintų fotografijų. Matyti, kad autorė ne kompilavo, bet medžiagą savorankiškai sutvarkė.

Tačiau, be šių teigiamųjų p. Gimbutienės veikalo pažymių, yra jame ir kaikurių trukumų, kurie naujame knygos leidime reikės ištaisyti. Antai, pertrumpas yra paskutinių skyrių formulių išdėstymas. Ypač 154—167 pusl. turinio moksleivis negalės suprasti be mokytojo pagalbos. O knyga juk skirta ne tik moksleiviams, mokykloms, bet ir šiaip asmenims, norintiems susipažinti su genetika. Tokiems asmenims bus labai sunku orientuotis šiame skyriuje ir korelacijos, nukrypimo bei kitose formulėse. Pav. 160-me pusl. duota tokia formulė: $r = \frac{\Sigma pa_1a_2n - nb_1b_2}{n\sigma_1\sigma_2}$, tuo tarpu kaip Žegalovo (Vvedenie v selekciju selskochoziaistvennych rastenij) pasakyta: $r = \frac{\Sigma pa_1a_2 - nb_1b_2}{n\sigma_1\sigma_2}$; o Žegalovo veikalu autorė, kaip matyti, daugiausia naudojasi.

Autorė vietomis vartoja pasenusius terminus, pav., užuomazga vietoje mezginė (pusl. 30). Neišlaikyti pavadinimai lotynų kalba: 68 pusl. 32 pieš. pasakyta *Crataegus oxycantha*, o 69 pusl. 33 pieš. *Crataegus oxyacantha*, tuo tarpu 69 pusl. tekste pasakyta visai teisingai: *Crataegus oxyacantha.*

69 pusl., be to, pasakyta: „*Crataego-Mespilus Dardarii* (syn. *Crataegus Asnieresii*)". Tuo tarpu pastarasis yra atskira *Crataego-Mespilus'o* atmaina, o ne *Crataego-Mespilus Dardarii* sinonimas. Nevisa pažymėta naujausia literatura; pav., autorė nežinojo, o gal būt, negalėjo naudotis akademiko Vavilovo redakcijoj išleisto kapitalinio veikalo „Teoretičeskije osnovy selekcii rastenij" naujausiais daviniais.

Nepaisant suminėtų trukumų, kuriuos naujame knygos leidime reikės būtinai pataisyti, p. Gimbutienės veikalas bus labai naudingas ir galima tiktai džiaugtis, kad Lietuvoje pagaliau išėjo vadovėlis genetikai studijuoti.

Prof. R. Regelis

GAMTOS DRAUGAS
Popularus „Kosmo“ skyrius
1937 metų Balandžio mėn.

Gamtos pažinojimas ir globojimas gimnazijose

Šv. Kazimiero Seserų Kongregacijos Mergaičių gimnazija Kaune

Pasižadame neskriausti nė vieno gyvulėlio, per ekskursijas ir gegužines neskainioti gėlių, nelaužyti medžių šakų, ypač pasodintų pagražinimo tikslais, ir kitus taip darančius sudrausti.

Jau metai, kaip Šv. Kazimiero Seserų Kongr. Mergaičių gimnazijoje veikia gamtininkių kuopelė. Jos tikslas yra globot ir tirti Lietuvos gamtą. Kuopelės globėjas yra Šv. Pranciškus, viso pasaulio laikomas gamtos globėju.

Kiekviena mūsų naujai įstojanti laikoma kandidate ir tik po tam tikro laiko, davusi aukščiau parašytą pasižadėjimą, laikoma tikrąja gamtininke. Kuopelę sudaro dviejų prieklasių ir pirmųjų gimnazijos klasių moksleivės, baigiant penktąja klase. Narių turime 76, kurie dirba įvairius darbelius, susiskirstę rateliais.



V-tos klasės gamtininkės tvarko mineralų ir uolenų kolekcijas

V kl. ratelis sistemina ir tvarko gamtos kabinete esančias uolenas bei mineralus. Pavasarį jis ekskursuos ir darys savas kolekcijas.

IV kl. ratelis dirba augalų fiziologijos darbelius. Pavasarį mokinsis apibūdinėti augalus, daryti augalų ir vabzdžių kolekcijas.



IV klasės gamtininkės susipažįsta su augalų fiziologija

III kl. ratelis augina ir prižiūri gimnazijos akvariume esančias žuveles, lesina gimnazijos lesykloje paukščius, prižiūri gimnazijos sodne esantį „Pabaltijo vienybės“ ąžuolą. Pavasarį jis mokėsi herbarizuoti. Šis ratelis, o taip pat II rengiamosios ir I reng. klasių rateliai savo susirinkimuose pranešinėja iš gamtoje pastebėtų dalykų, reiškinių, sako atatinkamus eilėraščius, seka pasakas, skaito atatinkamus straipsnelius.

Pereitų metų pavasarį mūsų kuopelė suruošė parodėlę, kurioje matėmė namuose augintus augalėlius, įvairias kolekcijas, fiziologinių tyrimų davinius, piešinius, diagramas ir t. t. Gimnazijos sodne pasodinome ąžuolą, vaizduojantį Pabaltijo vienybę. Motinos dieną vaidinome S. Čiurlionienės „Grybų barnį“. Rudenį gimnazijos sodne inkėlėme 5 inkilus, o vėliau čia pat įtaisėme paukščiams lesyklą. Kaikuriose gimnazijos klasėse iškabinome dėžutes trupinėliams ir grūdeliams berti. Įsitaisėme akvariumą ir jame auginame žuvytes. Kuopelė suruošė visai gimnazijai šv. Pranciškaus minėjimą.

Paskutiniu laiku, priešalkolinės sąvaitės bėgyje kuopelės kaikurios narės augino įvairius augalus įvairiose alkolio koncentracijose. Stebėjome, kaip alkolis įvairiose dozose veikia augalų augimą. Dirbtinai pasigaminome alkolį iš medaus skiedinio su mielėmis. Rūpinomės pasodint įvairių augalų, kuriais būtų galima papuošt Velykų stalą; taip pat galvojome, kokiais augaliniais dažais dažysime margučius.

Mums malonu dirbti, nes visada mums pritaria ir nuoširdžiai remia gimnazijos mokytojos seselės kazimierietės. *Gamtininkė*

Žmogaus kova su aukščiausiu kalnu

Pr. Dovydaitis, Kaunas

Aukščiausias mūsų Žemės paviršiaus kalnas, apie kurį čia kalbama, yra Everesto kalnas (Mount Everest). Šis vardas jam tekęs iš Anglo Everesto (Sir George Everest, gyvenęs 1790 - 1866), kuris atliko Indijos išmatavimo darbus. Vietos gyventojų tibetėnų kalba šis kalnas vadinamas Tšomo-lungma, t. y. Žemės Deivė Motina. Šis kalnas dunkso iškilęs centriniame Himalajų kalnyne (centrinėj Azijoj) ant sienos tarp Tibeto ir Nepalio.

Jo aukštumas, manoma, yra 8882 metrai. Jo viršūnė turi stačios apledėjusios (apglečerėjusios) piramidės pavidalą ir dėl to iki šiol dar nėra niekieno pasiekta. Čia kotrumpiausiai ir papasakosiu apie tuos nepavykusius europiečių bandymus į šią „dievų kėdę" įkopti [1].

Kopt į Everestą jau buvo planuota prieš 40 metų su viršum. Bet tik 1920 metais anglams draugingas to meto Dalai Lama [2] leido vykti ekspedicijai iš Sikkim'o per Tibetą, kurios tikslas buvo išžvalgyt priėjimą prie Everesto. Iš Anglijos Karališkosios Geografinės Draugijos ir Alpinio Klubo (Alpine Club) narių tuojaus buvo sudarytas Komitetas; jo pirmininku išrinko Britanijos karininką ir keliautoją Praną Edvardą Younghusband'ą. [3]

Kad suprastum šių žvalgybinių darbų rezultatus, tenka kai ką paminėt iš vėlesnių ekspedicijų padarytų nustatymų. Vietinės politikos sumetimai prie Everesto kalno leidžia prieiti tik iš žiemių šono. Iš šio šono kalnas, bendrais bruožais paimtas, atrodo panašus į tupintį, į pietvakarių žiūrintį liūtą. Jo dešinioji užpakalinė koja atmesta, ištiesta į šoną ir truputį atitraukta. Šios kojos apatinė dalis yra rytinis Rongbuk'o glečeris, kojos sąnaris — žieminis kalno balnas, kojos šlaunis — žieminis gubrys (briauna), aukščiausia vieta, kurioj būdavo galima įrengt stovyklą; liūto nugarkaulis — žiemryčių gubrys, kylantis artyn prie galvos, kurią atitinka aukščiausioji viršūnė, piramidės pavidalo.

Kopikai į kalną nelipa „nugarkauliu", kadangi čia per daug kiaurimių; pusėj kalno aukštumos čia vėpso statmena praraja, o prie pat „galvos" — antroji, dar statesnė. Dėl to kopikai pasirenka kelią „šonkauliais". Bet ir šis kelias nelengvas, nes ir čia kliudo plikos perkaros, o „kakle" tenka kraustytis per gilią daubą (couloir); tik ją perkopus galima pasiekt „galvą", paskutinė piramida, kuri atrodo galėtų būt lengvai pasiekiama, gal būt dėl to, kad jos iki šiol dar niekas neprisiekė.

Kitaip pasakant, kopikams perspektįvos tokios: norintieji kopt į Everestą

---

[1] Pasinaudoju J. M. Scott'o straipsnio (žurnale The Book Window, London Nr. 5, 1936 m) santrauka, kurią įdėjo „ ie Auslese" 1936 m. Gruodžio mėn. 913—915 pusl., taip pat duodu ir savo paaiškinamų bei papildomų priedėlių.

[2] Dalai Lama (tibetėnų kalba = jūrių kunigas; *talai* = jūrės, okeanas) lamaizmo religijos vyriausia galva ir drauge taip pat pasaulioniškas visų tibetėnų valdovas.

[3] Sir Francis Edward Younghusband (gimęs 1863 m. Indijoj, 1886 m. apkeliavo Mandžuriją, 1887 Kinijos Turkestaną, 1889 ir 1890—91 ištyrė Pamirą ir 1903—04 įvedė karinę ekspediciją į Tibetą, kuri pirmą kartą privertė save įleist į europiečiams iki tol uždraustą įžengt Lhasą (= dievų buveinė; Tibeto sostinė ir lamaizmo centras, 3630 metrų aukščiau jūros lygio); 1906—09 anglų rezidentas Kašmire, 1914—15 anglų kariuomenės komendantas prie Sueco kanalo ir Mesopotamijoj.

pradeda žygiuot į pietus iš vietos, esančios 26 kilometrų atstume nuo jo viršūnės. Jie kopia per akmenynus prie Rongbuko didžiausiojo glečerio papėdės, paskui pasuka pusiau kairėn arba į pietryčius aukštyn į rytinį Rongbuką, paskui pasuka dešinėn, kad į žieminį kalną liptų iš rytų. Balno aukštumoj jie pasuka kairėn aukštyn į žieminį gubrį, gubrio aukščiausioj vietoj (žiemryčių gubry) paliai kalno didžiausią masivą pasukama paskutiniosios piramidės linkme. — Šių tat žinių surinkę, o taip pat su žiniomis apie vietos klimatą, monsunus (vėjus) ir bendras kalnan kopimo bei vietines gyvenimo sąlygas žvalgai grįžo Anglijon 1921 m. antrojoj pusėj.

Kitais metais išsirengė didelė, jau kopimo ekspedicija. 1922. V. 1 ekspedicijos grupė iš 13 anglų ir daugiau kaip 100 vietinių gyventojų su 300 jakų (vietinių galvijų) pasiekė vietą anapus Rongbuko glečerio, kuri buvo paskirta stovyklai. Glečeriai buvo pasiekti, bet pirmasis bandymas pasiekt viršūnę nepavyko. Ataka buvo padaryta antrą kartą; šį kartą Finch ir Geoffrey Bruce, naudodamiesi dirbtiniu deguonim, pasiekė milžinišką aukštį — 8326 m; bet badas, nuovargis ir laiko stoka juodu privertė grįžt.

Buvo ryžtasi daryt dar trečioji ataka. Truputį pailsėję stovykloj ir nepaisydami, kad jau buvo pradėję pustyti, jie dar kopė į žieminį balną. Didesnė žmonių grupė jau buvo įkopus į storai apsnigtas nuokaras, kaip staiga didelė lavina juos po savim palaidojo ir nusinešė žemyn. Europiečiai ir keletas vietinių nešikų šiaip taip išsikapstė; bet septynetas vietinių gyventojų taip ir liko čia amžinai palaidoti; labai sudaužyta grupė prislėgta ūpu grįžo į stovyklą.

Tik 1924 m. vėl buvo surengta nauja ekspedicija. Kaip žinoma, joje palaidojo savo gyvybę anglai Mallory ir Irvine. Po pirmo nepavykusio bandymo juodu VI 6 pradėjo kopt į kalną priešakiniu jo šonu. Artimiausią dieną juodu pasiekė stovyklą Nr. 6, o Odell'is, kad juodviem pagelbėtų, nusileido į stovyklą Nr. 5. Kitą rytą jiedu leidosi viršūnėn. Kas juodviem nutiko, žinome iš Odellio pasakojimo. Kalnus dengė rūkas, tačiau, rūkui keletai akimirkių prasiskleidus, Odellis matė juodu kopiant pirmąja ar antrąja siena—tikrai jis negalėjęs pasakyt. Bet vis tiek katros sienos ten būta, juodu jau turėjo būt pašliaužę gerokai pirmyn, nes buvo jau pusė pirmos valandos dieną. Odellis palypėjo į stovyklą Nr. 6 ir ten laukė juodviejų grįžtant. Tačiau Mallory's buvo jo prašęs grįžt atgal, nes trims žmonėms mažytėj padangtej būsią per ankšta. Todėl jis ilgiau nebelaukė ir nusileido į stovyklą Nr. 4. Bet kai rytojaus dieną tų dviejų lipikų nebuvo matyt, Odellis vėl pasiekė stovyklą Nr. 5, paskui Nr. 6 ir net toliau. Bet čia nerado jokių jųdviejų buvimo žymių. Nebuvo likę jokio abejojimo, kad juodviejų jau nebėr gyvųjų tarpe. Todėl Odellis sugrįžo. Labai liūdėdama šių dviejų puikių kopikų ir visa ekspedicija grįžo Anglijon. Monsunas neleido net jų kaulų ieškoti.

Tik po 9-rių metų (1933 m.) Everestas vėl buvo atakuojamas. Labai rūpestingai išrengtą ekspediciją dabar vedė Hugh Ruttledge. Ji pasiekė kalną tik žiemos sniegams ištirpus perėjose. Trys ekspedicijos kopikai Wyn Harris, Wager ir Smythe įkopė aukščiau kaip 8500 m. Bet monsuno pusnys juos vėl nuvijo atgal viršūnės nepasiekusius.

Tais pačiais metais Houston'o ekspedicija dar orlaiviais du kartu vaisingai perlėkė Everestą, padarydama daug puikių fotografinių nuo-

traukų didžiosios ir kitų aplinkinių jo viršūnių. Kad ir buvo šiai ekspedicijai ilgai rengtasi, tačiau vietoj ji pabuvo tik palyginamai trumpą laiką; bet ši ekspedicija buvo labai gausinga išgyvenimais.

Gal būt bus įdomu bendrais bruožais pavaizduot sunkenybes, su kokiomis tenka kovot Everesto kopikams. Pirmiausia, tai tinkamo metų laiko trumpumas. 500 km ilgio kelionės pėkščiomis nuo artimiausio geležinkelio punkto Darčilinge iki Rongbuko gletčerio negalima pradėti anksčiau kaip Kovo mėn., kada pradeda tirpti pusnynai aukštose perėjose. Todėl paties kopimo negalima pradėt anksčiau kaip Balandžio mėn. vidury; o paskutinis bandymas tegalimas daryt prieš monsunui pakylant, t. y. Gegužės mėn. baigiantis.

Per šiokį trumpą laiką kopikams tenka priprast prie deguonies stokos ore, didesnėj kaip 7000 m aukštumoj. Skystas oras vienus žmones veikia stipriau, kitus silpniau; bet visi esti priversti judėt daug lėčiau, kaip paprastai; metrui nukopti, reikia daryt gal būt kokį pustuzinį alsavimų. Nukenčia ir apetitas; dėl to nusilpę kopikai vos begali nuryti jiems būtinąjį maistą, kad galėtų ant kojų pastovėti. O blogiausia tai, kad jie dažnai nebegali užmigti ir dėl to negali atsileisti jų perdaug įtempti nervai.

Praeitų metų vasarą grįžo atgal iš Everesto penktoji ekspedicija; o viršūnė vis dar nepasiekta; nebent Mallory ir Irvine ją buvo pasiekę (bet iš jos nebegrįžę).

Žmogus įveikė abu Žemės ašigaliu, bet aukščiausio Žemės kalno jis dar nepasiekė. Tatai padaryt pasirodė esąs sunkiausias uždavinys žmogaus kūnui ir dvasiai.

Ką galima spėliot apie ateities pastangas Everestui nugalėt? Šiokį klausimą randame atsakytą, „Gamtos Draugo“ skaitytojams jau pažįstamo (žiūr. 1936 m. 42–43 p.), anglo P. T. Etherton'o straipsny (žurnale „The Passig Show“ Londonas 1934. XII. 22). Jis rašo: „Aš laikau esant įtikima, kad Everesto kalnas dar daugel metų bus nenugalėtas. Naujos ekspedicijos vargu bus rengiamos, kadangi leidimas pult šventąjį kalną gal būt nebus duotas... Paskutinis Dalai Lama... anglams buvo draugingas. Jis kurį laiką kaip anglų svečias gyveno Kalkutoj ir grįžo savo žemėn pilnas draugingos nuotaikos anglų tyrinėjimams ir kupinas nuostabos naujai magijai —elektrai, kurią jis buvo matęs jų miestuose“.

Bet ir šis Dalai Lama, sužinojęs, kad Everesto kalną ketina perlėkt orlaiviai (jo žodžiais „milžiniški paukščiai“), buvo pareiškęs, kad dėl šiokio sumanymo jis ir jo tauta bent kiek nerimastauja. Galį atsitikt, kad kalnų dievai ir dvasios bus priešingos brovimuisi į jų tvirtoves...

Ogi dabar tas anglams draugingas Dalai Lama jau yra miręs. Šiuo metu Tibetą valdantieji regentai yra kitaip nusistatę svetimųjų atžvilgiu. Nebent naujas Dalai Lama duotų politikai kitokią kryptį. Bet kadangi jis dar tik ką gimęs, tai Vakarams dar teksią laukt 18 metų.

Plačiau apie ekspedicijas į Everestą. ir apie patį kalną galima pasiskaityti šioj literaturoj: Kosmos 1920—21, 364—366; 1922—23, 172—176, 264—269; 1924, 372—376 pusl. (1921, 1922 ir 1924 m. ekspedicijų aprašymai). — Ch. G. Bruce ir kt., Mount Everest 1924 (angl.). — G. I. Finch, Der Kampf um den Everest 1925 (vokiškas vertimas). — F. E. Younghusband, The Epic of Mount Everest 1927; taip pat ir vokiškas vertimas: Der Heldensang von Mount Everest 1928.

Styrijos augalijos bruožai

Dr. J. D a g y s, Kaunas

Styrija — tai Austrijos federacinės valstybės pietinė kalnuota valstybėlė, kurioj šių eilučių autorius turėjo laimės praleisti 1934 m. vasarą, augalus bemedžiodamas. Kadangi kiekvienas medžiotojas, paprastai, yra gyrūnas pasakorius, tat, noriu ir aš savo medžiokliniais įspūdžiais su jumis, skaitytojai(os), pasidalinti. Toli gražu nepretenduoju duoti išsamų Styrijos augalijos vaizdą, nes per vienos vasaros atostogas negi išvaikščiosi visą floristiškai tokį įvairų kraštą tuo labiau, kad, nepažįstamon augalijon patekęs, daug laiko sugaišti, kol pirmą kart matomus augalus apibūdini. O be to, ta žalioji Styrija gamtininko ir turisto akiai atskleidžia tiek daug žavingų vaizdų, kad negi pasitenkinsi tais siauručiais reginėliais pro Reicherto firmos lupą ir negi versi save apsiriboti augalų registravimu į bloknotą, kai tavo akį vylioja platūs horizontai su blizgančiomis prieš saulę snieguotomis kalnų viršūnėmis, žiedingomis kalnų pievomis, šlaitais šliaužiančiosios kalnų pušies kilimais ir smailaviršūniais eglynais apaugusiomis kalnų papėdėmis. Reikėjo duoti ir sielai pailsėti bei pasigrožėti, atsitraukus nuo smulkmeniško augalų apibūdinėjimo.

Nenoriu šių savo įspūdžių net į sausą mokslišką drabužį įvilkti, nes tai yra pačių Styrijos gamtininkų darbas. Ką čia lenktyniuosi su jais ir, lietuvis būdamas, mandrausi svetimų kraštų tyrimais, kai mūsų mieloji Lietuva floristiškai dar taip mažai teištirta. Jei imuosi plunksnos šiam darbui, tai iš dalies todėl, kad iš viso malonu įspūdžiais dalintis, kai siela jų pripildyta, o dar ir todėl, kad apie Alpių kraštų augaliją dar nieko lietuvių literaturoj nėra rašyta ir kad, atrodo, neturiu teisės nutylėti ir užuomaršon leisti paskęsti tuos patyrimus, kurie man buvo vertinga ilustracija prie augalų geografijos kurso, iš prof. Dr. K. R e g e l i o paskaitų girdėto; ir gal kitiems kolegoms šie įspūdžiai pravers jų žinioms šioje srityje papildyti arba paskatins juos pačius aplankyti Styriją, šį mums draugingąjį Alpių kraštą.

Bet kurio krašto florą ir augaliją nulemia trys faktorių grupės: klimatas, dirvožemis ir žmonių kultura. Klimato įtaką augalijai vertinant, svarbu žinoti temperaturos sezoninis svyravimas ir kritulių kiekis bei jų pasiskirstymas metų bėgyje. Iš to jau lengva susivokti, kurių mėnesių sąlygos leidžia augalams tarpti, kaip ilgai šis vadinamasis vegetacijos perijodas trunka ir kiek laiko augalas yra priverstas snūduriuoti, susigūžęs ramybės stadijoje. Ramybės būklė augalams gali būti žiemos metu sąlygojama šalčio, o vasaros metu — karščio ir sausros.

Styrija, kaip kalnuotas kraštas, klimato atžvilgiu yra toli gražu ne vieninga. Ji skirstos į klimatines sritis ne tik horizontaline, bet ir vertikaline kryptimi, ir kaip tik vertikaline kryptimi klimato pobūdis ypatingai ryškiai keičiasi, kas ir augalijoj atsispindi zonacijos pavidalu. Tad pirmiausia peržvelgsime žemumų bei klonių klimatą ir augaliją.

Graco žaliajame klonyje

1. Klimatas

Palyginę mūsų krašto ir Styrijos žemumų klimatą pagal jų sostinių, Kauno ir Graco, čia duodamąsias klimatologines tabeles * matome, kad abiejų kraštų klimato pobūdis yra labai panašus. Kritulių atžvilgiu ir Kaune, ir Grace lietingiausi mėnesiai Liepos ir Rugpjūtis, taigi vasarinio sausros perijodo Styrijoje, kaip ir Lietuvoje, nėra. Bendras kritulių kiekis Grace didesnis, kaip Kaune, bet turint galvoj, kad Grace aukštesnė temperatura ir vandens daugiau išgaruoja, tai augalams prieinamos drėgmės kiekis gaunamas tas pats. Iš tikrųjų, lietingumo veiksnys, t. y. santykis kritulių bendro kiekio su vidutine metų temperatura (ši vidutinė išvedama iš mėnesio vidutinių, neskaitant mėnesių su t⁰ žemiau 0⁰), kuris švedų botanikų laikomas geru rodikliu dirvožemio drėkinimo sąlygoms charakterizuoti ir augalijos pobūdžiui nulemti, iš tabelėje duotųjų duomenų suskaičiuotas, abiem kraštam gaunamas maždaug tas pats: Kaunui=82,8, Gracui=89,7.

Mėnuo	Vidutinė oro temperatura C⁰		Vidutinė kritulių suma mm	
	Kaunas	Graz	Kaunas	Graz
Sausis	—4,8	—2,2	17,9	24
Vasaris	— 5,1	—0,1	21,5	25
Kovas	— 0,9	4,1	27,2	45
Balandis	5,5	9,7	37,8	68
Gegužis	12,7	14,4	79,0	81
Birželis	15,3	18,1	61,8	119
Liepos	18,0	19,9	84,8	120
Rugpjūtis	16,4	19,0	99,0	117
Rugsėjis	12,4	15,3	58,3	87
Spalis	7,6	10,1	65,6	85
Lapkritis	2,1	3,5	47,7	46
Gruodis	—3,1	—1,2	24,2	35
Metų vidutinė	6,4	9,2	624,8	852

Temperaturos atžvilgiu Gracas, esąs ties 47⁰ žiem. platumos paralėle t. y. maždaug toj pat platumoj, kaip Odesa prie Juodųjų jūrų, yra žymiai šiltesnis, kaip Kaunas. Ryšium su tuo vegetacijos perijodas Grace yra maždaug 1 mėnesiu ilgesnis, kaip Kaune: Grace 7½ mėn., Kaune 6½ mėn. Pažvelgę į klimatologinę tabelę matysime, kad šis augalams tarpti palankaus perijodo pailginimas atitenka pavasariui, nes žiema Kaune ir Grace ateina maždaug kartu. Užtat pavasaris Grace 1 mėn. anksčiau prasideda.

* Davinius imu: Kaunui iš Lietuvos Statistikos Metraščio 1935 m., vidurkiai laiko, tarpio 1926—1935; Gracui iš A. Hayek, Pflanzengeographie von Steiermark, Graz 1923- vidurkiai laikotarpio 1881—1900.

2. Pavasaris Grace

Kovo mėnuo Grace normaliu atveju yra jau be sniego, o pietiniuose šlaituose saulės atokaitoje jau Vasario mėnesį pradeda pabusti augalai iš žiemos miego. Pirmąjį žydintį augalą 1934 m. pavasarį esu sumedžiojęs Vasario 4 d. (!). Tai buvo *Chamaebuxus alpestris*, Polygalaceae šeimos pažeme šliaužiąs amžinai žaliais lapais sumedėjęs augalas, neryškiais gelsvais žiedeliais, išaugęs sausame pušyne pietiniame kalno šlaite prie Mariatrost, Graco apylinkėse. O Kovo mėn. pražįsta daugybė ankstybųjų pavasario augalų. Šis mums neįprastu laiku atėjęs ir labai sparčiai pirmyn žengiąs Styrijos pavasaris daugeliu augalų skiriasi nuo mūsiškio. Štai keletas palyginamųjų bruožų apie Lietuvos ir Styrijos pavasarinius augalus.

Mūsų krašto neužpelkėjusios pievos pavasarį sutinka Balandžio mėn. su pavasarine raktažole (*Primula veris*) pasipuošusios. O Styrijoj panašios pievos ir pakrūmės jau Kovo pirmomis dienomis būna nubarstytos mažyčiais bestiebės raktažolės (*Primula acaulis*) geltonų žiedų kupsteliais. Jų būna tokia gausybė, kad pieva atrodo, lyg dangus, žvaigždelėmis nusėtas. — Antra labai gausi Kovo pirmųjų dienų Graco pavasario gėlelė yra saulutė (*Bellis perennis*) , kurias mūsų mergaitės darželiuose augina. Graco apylinkėse jų pilnos pakelės, padirviai, pievelės, taip kad ši kukli gėlytė ten visai nevertinama ir visai prastu vardu vadinama: Gänseblümchen, atseit, žąsims pirmasis pavasarinis lesalas.

Ypatingai gausūs pavasario pirmaisiais žiedais nuotakūs lapuočių medžių miškai prieš lapams sprogstant. Mes, kauniečiai, pavasario pirmaisiais žiedais pasidžiaugti bėgame į Jesios arba Nemuno krantų diluvinius šlaitus, apaugusius guobų ir liepų miškais. O graciečiams artimiausia pavasario žiedų gausybe pagarsėjusi vieta yra kalnelis P l a b u t s c h (764 m. aukščiau jūrų lygio), apaugęs bukų (*Fagus silvatica*) miškais. Ten, kaip ir pas mus, pamiškėmis purioje žemėje rasi žibučių (*Hepatica triloba*), plaučių (*Pulmonaria officinalis*), rūtenių (*Corydalis solida*), drėgnesnėse vietose baltažiedžių ir geltonžiedžių plukių (*Anemone nemorosa*, *A. ranunculoides*), pagal miško upelio tėkmę blužnučių (*Chrysosplenium*) ir vištapienių (*Gagea lutea*), kirtimuose ant pievelės rasi šliaužiančiąją vaisginą (*Ajuga reptans*), tik visu mėnesiu anksčiau pražydusius, kaip pas mus. Betgi rasime ir mums nepažįstamų žiedelių. Sakysim, užėjom praretintame bukų miške aikštelę ir matome: iš nurudavusios pernykštės žolės kyšo ant rausvo 15 cm kotelio žemyn nulinkęs stambus 4—5 cm skersmens rožinės spalvos žiedas 6-iais apyžiedžio lapeliais. Tai *Erythronium dens canis*, lelijiečių šeimos Balkanų ir Apeninų pusiasalio augalas, pietų svečias, Styrijoj pasiekiąs savo išsiplatinimo srities žieminę ribą (žiūr. pav.) Šį gražuolį išsyk pamatęs pažinau, nes jau Vasario mėn. pabaigoj prof. F r. W e b e r'is man apie jį pasigrožėdamas pasakojo ir paskui kiekvieną pirmadienį manęs klausinėdavo, ar aš jau radęs jį sekmadienio pasivaikščiojimo proga. Praskyrę žolę matome, kad *Erythronium* turi tik 2 pamatiniu rudai dėmėtu lapu ir giliai žemėje svogūnėlį maitintoją, kuris davė medžiagos šiam puošniam žiedui taip anksti išaugti. O žiūrėk, ir toji žolė, tarp kurios pernykščių lapų slėpėsi *Erythronium*, jau ugdo naują velėną ir taisosi žydėti. Jos lapai pilkai žali, o tankios varpos pavidalu susiglaudusios žiedų šluotelės melsvai blizga. Tai *Ses-*



Erythronium dens canis L.

leria varia, sausų lapuočių miškų su kalkingu dirvožemiu augalas, mūsų krašto floroj turįs savo brolį mielitą (*Sesleria caerulea*), šlapiose durpingose pievose augantį. Čia vėl kyla iš žolės iki kelių aukštumo kažin koks puskrūmis labai gauruotais dobilo lapais ir geltonais, lyg geltonosios akacijos, žiedais viršutinių lapų pažastėse. Pasirodo, tai esama gauruotojo pa-

lepščio (*Cytisus hirsutus*), kuris labai panašus į mūsų miškuose zuikių pašarui sėjamą zuikiakrūmį arba sausakrūmį (*Sarothamnus scoparius*).

O štai nelygiame kalno šlaite kyšo keletas kalkinių uolų saulės atokaitoje, ir ant jų menko humaus sluoksnio viksvos sudaro veleną. Viena jų ilguose susiraičiusiuose pernykščiuose lapuose visa paskendusi, iš tų lapų kyšo trumputės, apie 5 cm aukštumo gausios žiedų varpelės. Užtat ji ir vadinama *Carex humilis* (žemoji viksva). O antrosios žiedų varpelės aukštokai, lig 20 cm iškilusios; užtat jauni melsvai žali lapeliai mažučiai, dar tik pradėję želti, savo smailomis viršūnėlėmis sudaro šepečio pavidalo veleną. Tai *Carex montana,* kalninė viksva, vietomis, nors labai retai, ir Lietuvoje sutinkama.

O štai į pietus nugręžtame uolotame šlaite, kuriame vingiuotomis šaknimis į uolų plyšius įsikibusios kelios pušaitės atkakliai kovoja dėl žemės ir vandens, stambius violetinius žiedus puošniai išskleidusios styriškosios šilagėlės (*Anemone styriaca*) akį vylioja, bet rankoms sunkiai pasiekiamos. Žemiau, ant uolų pabirų sausoje dirvoje auga ir žydi jų giminaitės, kitos šilagėlės kukliai žemyn nulenktais ir dukart mažesniais žiedais. Nudžiugau, kad tai tikrai mūsiškė pievinė šilagėlė (*Anemone pratensis*), kurių Pažaislio smiltyne taip gausu. Bet mano bendrakeleivis W. Scharinger sako, kad ne, tai esanti *Anemone nigricans*, kurios jis kaip tik ieškojęs savo citologiniams darbams su vėdryniečių žiedais *. Ginčui išspręsti griebiamės mūsų autoriteto, „Ekskursionsflora" von Dr. Karl Fritsch, ir randame abiejų didžiam pasitenkinimui, kad *Anemone pratensis* = *A. nigricans.*

Įėję į tankesnį bukų mišką, randame nuotakiame šlaite mums pažįstamą daugmetį laiškenį (*Mercurialis perennis*), kvepiančiąją krunę (*Asperula odorata*) dar tik lendančią iš žemės, gausiai žydintį meškalankį (*Daphne Mezereum*); bet štai greta dar nematytas toks keistas raudonai žaliais lapais ir nulinkusia ištysusia viršūne augalas — tai *Euphorbia amygdaloides* (migdolalapis mėšlungis), kurį vėliau, kai jis pražydės, pažinsi iš to, kad jo priešiniai dengiamieji lapeliai savo kraštais abu suaugę į vieną skritulį. Pakėlę galvą į krūmų aukštą, taip pat pamatysime naujenybių. Greta mums gerai žinomos raudonosios sedulos (*Cornus sanguinea*), kuri dar nesprogusiais lapais ir žydės tik jiems išsprogus, čia štai vylioja akį *Cornus mas* prieš lapams sprogstant gausiai išsipylusi geltonais, į mažus skėčius sukrautais žiedais. Čia vėl bukų miškų krūmų aukštui labai tipingas mažas smulkialapis klevas (*Acer campestre*), kurį pas mus nebent parkuose retkarčiais pamatysime. Kovo mėn. jis dar be lapų, nevaizdus. Bet štai praretintose miško vietose naujas putinas, *Viburnum lantana* gauruotais pilkais lapais, kuris kaip tik dabar, pradedant lapams sprogti, įdomus: jo lapai pumpuranis sprogstant taip keistai raukšlėmis susiklostę, kad atrodo panašūs į stambius naktinių drugių *Sphingidae* vikšrus.

Tai tokie pavasario skelbėjai ant Plabutscho kalno Kovo mėn. paskutinėmis dienomis.

Kiek vėliau, Balandžio pirmomis dienomis, Gösting'o upelio slėnyje prie Graco pavasariškai pasipuošusios pievos mane žavėjo tik ką pražydu-

* W. Scharinger, Cytologische Beobachtungen an Ranunculaceen-Blüten. Inaug.-Dissertation. Protoplasma, Bd. 25, 1936.

siais pavasarinio gencijono (*Gentiana verna*) skaisčiai mėlynais žiedais. (žiūr. pav.). Mūsiškiai rudenį žydintieji pievų gencijonai (*G. uliginosa*, *G. amarella*) yra tokie mažyčiai, apie 10 cm. aukščio ir nevaizdžiais pilkšvai



Pavasarinis gencijonas

lelijiniais žiedeliais, kad juos tik gamtininko akis teįžiūri. Bet Styrijos *Gentiana verna*, kad ir ne didesnė, bet gana stambiu ir ryškiaspalviu 2 cm platumo žiedu taip skaisčiai šviečia tarp žolės, kad jį kiekvienas vaikas pamatys ir, žinoma, nusiskins. Pavojinga būti gražiai! Nors styriečiai ir supranta gamtos globos reikalą, glėbiais gėlių neskins, tik vienu kitu žiedeliu savo švarko kilpelę ar kepurę pasipuoš, bet kai kepurių tokia gausybė, tai r po vieną skinamos gėlytės smarkiai nukenčia.

Apie Balandžio 15 d. jau išsprogę medžių lapai ir pavasaris visoj grožybėj išsiskleidęs. Tai maždaug tas laikas, kurį galėtume palyginti su ievų žydėjimu Lietuvoj. O Grace, nors ir ievų netrūksta, bet pirmaujanti vieta pražydusiuose soduose ir miškuose, be abejo, priklauso čerešnei (*Prunus avium*). Čerešnes žinome ir mes, bet tiktai soduose; o Styrijoj jų pilnos pamiškės ir palaukės. Štai šiuo įspūdinguoju čerešnių žydėjimo metu prasideda masinis turizmas. Sekmadieniais organizuojamos gausingos ekskursijos traukiniais ir autobusais į aukštumų plentus, į vadinamąsias Hochstrassen — seni ir jauni nori iš kalno aukštumos pažvelgti į kraštą, skęstantį baltuose čerešnių žieduose, į savo gimtąjį kraštą, vienu didžiuliu žydinčiu sodu pavirtusį!

3. Darželių augalai laisvoj padangėj

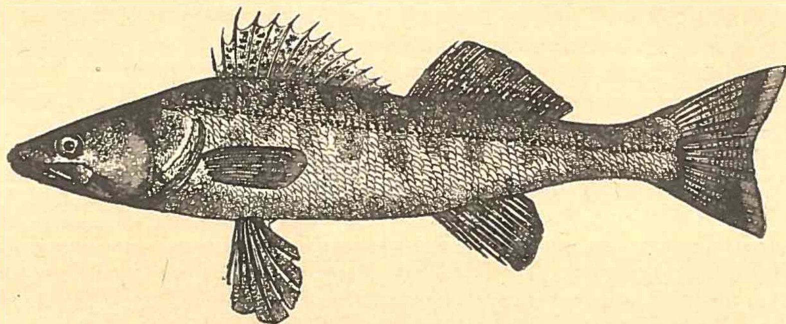
Štai jau iš šių botaniškųjų pavasario įspūdžių gavome vaizdą, kad Styrijos klonių augalija dėl kiek šiltesnio klimato yra įgijusi eilę savitų bruožų, turi daugybę Lietuvoj nesutinkamų augalų. Iš Styrijos vietinių, laisvoj padangėj augančių augalų ypatingai žavi lietuvį gamtininką tie augalai, kuriuos namie esi įpratęs tik darželiuose matyti, sesučių rūpestingai auginamus. O čia daug jų auga ir klesti pievose bei miškuose, lietučio palaistomi, miglužės globojami. Jau minėjau visur gausiai prasiplatinusią saulutę. Toliau sniegulis (*Galanthus nivalis*), pirmoji mūsų darželių gėlė, Styrijos pievose ir krūmuose ne taip jau reta. *Vinca minor,* žiemė, arba barvinka, darželinė mirta, taip mėgiamas augalėlis lietuvaičių darželiuose, Styrijoj didžiausiomis kolonijomis sutinkamas arba drėgnuose eglynuose, arba lapuočių miškų įslėniuose pagal upelius. *Crocus,* kroko, arba šaprono, įvairios rūšys labai prasiplatinusios ir Styrijos žemumose, ir ypatingai kalnuose. Ligustras (*Ligustrum vulgare*), Kauno mieste dažnai vartojamas darželių, gatvių ir aikščių pakraščiais gyvatvorėms (žaliatvorėms) sudaryti, Styrijos miškuose yra prasiplatinęs krūmas. Gudobelė (*Crataegus monogyna*), Kauno apylinkėse žaliatvorėms sudaryti labai mėgiamas krūmas ir šiaip krūmuose bei laukuose gausiai prasiplatinęs, bet, aišku, sulaukėjęs, Styrijoj yra dažnas ir neabejotinai vietinis miškų krūmas. Raugerškis (*Berberis vulgaris*) taip pat. Baltoji akacija (*Robinia pseudacacia*), kuri pas mus reikalauja ypatingos globos ir šaltomis žiemomis dažnai nušąla jos jauni augliai, tad augalas skursta ir dažnai žūna, Styrijoj ji gausiai sutinkama pamiškėmis ir pakrūmėmis sulaukėjusi. Teko skaityti iš literatūros, kad narcizai (*Narcissus stelliflorus*) vietomis ištisas pievas Styrijoj sudarą, bet pats neturėjau laimės savo akimi matyti.

Apibendrindamas suminėtus duomenis, pasakysiu: Styrijos žemumų klimato pobūdis yra panašus į mūsiškį. Atatinkamai tam faktui randame ir abiejų kraštų augalijoj žymų panašumą. Užtat ir Lietuvos, ir Styrijos žemumų augalija priskiriama vienai floros viešpatystei: Vidurinės Europos, arba Baltijos, viešpatystei, kurios naturaliąją augaliją sudaro miškai. Betgi Lietuva atitenka spygliuočių miškų sričiai su egle, kaip vyraujančia rūšimi (formacija *Piceion*), tuo tarpu Styrijos žemumos ir kloniai yra lapuočių miškų srityje su buku, kaip vyraujančia rūšimi (formacija *Fagion*). Apie šių abiejų sričių įvairavimą, kaitaliojimąsi gamtos jėgų ir žmogaus kultūros įtakoje pakalbėsime kitą kartą.

Starkas (*Lucioperca sandra*)

Gimn. dir. J. Elisonas, Panevėžys

Starku vadiname apyretę mūsų šalies žuvį, kuri priešakine savo kūno dalimi (= galva) truputį panaši į lydį, o likusiąja — primena ešerį, užtat lotyniškai jinai ir vadinama lydžiaešeriu. Kūną starkas turi pailgą, šonais kiek suspaustą ir ilgumu 5—6 kartus pranešantį savo aukštumą (k. a: 4,75 – 5 ilgis, 1 aukštis). Galva pleišto pavidalo, t. y., pailga ir smailiu snukiu. Nas-



rai platūs ir toli, net už akių, siekią. Žandai ginkluoti daugybe mažučių dantų, kurių protarpiais kyšo dideli, kūginiai ir ilčių pobūdžiu pasižymį, dantys; liežuvis be dantų. Akių rainutės juosvokos, aukso blizgesio. Nugaros pelekų turi du, kurių priešakinis aprūpintas kietais spygliais ir surištas su užpakaliniu nedidele raukšlele. Pauodegio peleke du priešakiniu spinduliu taip pat virtusiu spygliais. Pilvo pelekai suaugę apačioje ir nedideliu atstumu nuo krūtinės pelekų, o pauodegio pelekas guli po antruoju nugaros peleku. Uodegos pelekas vidutiniškai iškirptas. Kūną vienodu lygumu dengia šukinės skujos.

Kūno spalvos santykiais starkas pasižymi truputį kitoniškesniais kaip ešerys, nes jisai kiek daugiau už pastarąjį pablyškęs ir netaip žymus. Bendrai imant, pamatinę kūno spalvą starkas turi gelsvai arba žalsvai pilką, nugaroje kiek tamsesnę, o pilve — šviesią, sidabro atspalvio. Be to, kūno šonai papuošti didelėmis juosvai tamsiomis dėmėmis, kurios sudaro 8—10 skersinių ruožų, kurie eina nuo nugaros apačios linkui. Galva šonuose padabinta tamsiomis dėmelėmis; abu — nugaros ir uodegos peleku taip pat turi tamsių dėmelių.

Gyvenamąją vietą starkas, paprastai, pasirenka tokią, kad joje vanduo būtų gilus, tyras ir lėtai tekantis. Dugnas turi būti pokietis, smėliuotas arba moliuotas. Paprastai, gyvena arčiau dugno, užtat retai kada ir pastebimas vandeniu beplaukiojantis. Nemėgsta smarkios srovės, taip pat tokio vandens, kuris sutrinas arba nuolatos, kad ir potvynio metu, drumsčiamas. Jei įsigyvena upėse, tai, paprastai, taiko įsitaisyti gelmių duobėse, pačios vagos išraustose, kuriose vanduo tyras ir tekantis. Mėgsta įsigyvent ir dideliuose, tyro ir tekančio vandens ežeruose, kurie kiek gilesni ir turi tinkamą dugną. Be to, starkas ir tolėliau nuo gėlųjų vandenų sutinkamas, pav., pas mumis jisai pagaunamas Baltijos jūrose ir dažnas Kuršių marėse.

Mitimo atžvilgiu starkas yra iš tų žuvų, kurios viską ėda, teisingiau pasakius, minta tuo, ką įveikia. Jisai gerokai suėda įvairių bestuburių gyvulių, nepagaili lygiai ir savųjų, tokių pat starkų. Visų labiausiai jisai pratęs puldinėti ramias gelmių žuvis, kurios minta planktonu ir kurių ypatingai daug suryja stintų ir aukšlių. Nemaža jisai pasigauna kuojų, dygių ir daugelį kitų, ir dugninių, ir krantinių žuvų. Geromis mitimo aplinkybėmis sparčiai paauga.

Nerštui starkas reikalauja gėlojo vandens ir kiek sėklesnių, tačiau pakankamai gilių vietų; užtat iš jūrų jisai tuo reikalu keliauja upėsna, o iš ežerų ir upių gelmių — sėklumosna. Jų neršto metas nevienodas; vienur (= Volgos deltoje) jie neršti Balandžio — Gegužės mėn. protarpiu, o kitur pradeda Balandžio mėn. ir baigia Birželio mėn. Kaip minėta, neršti kiek sėklesnėse vietose, būtent: akmenuotuose ežerų kauburiuose ir smėliuotose sėklumose, žolėtose upių pakrantėse ir kt. Paprastai, tokiose vietose starkas randa suvirtusių medžių, vandeninių augalų šaknų, prigulusių pernykščių žolių, akmenų, graužų ir kt. panašių kietų daiktų, kurių paviršiuje ir paliekami išneršti kiaušinėliai.

Kaikuriais pastebėjimais remiantis tvirtinama, kad starko patelė sauganti savuosius išnerštus kiaušinėlius nuo įvairių užpuolikų. Kiaušinėliai turi 1 — 1,5 mm skersmenyje, gelsvos spalvos ir toki lipūs, kad gali prikibti prie bet kurio kieto paviršiaus. Viena patelė, turinti ligi 1 — 1,5 kg svorio jų išneršia 200.000—300.000. Kadangi išneršti kiaušinėliai paliekami krūvelėmis, kurių vidaus deguonis nesiekia, tai vidiniai jų kiaušinėliai, paprastai, žūsta, o iš likusiųjų per 1 — 2 savaiti išsirita jaunikliai, kurie visą laiką gyvena atvirose vietose, nes tokiu būdu jiems lengviau išsisaugoti įvairių plėšikų, ypatingai ešerio ir lydekos. Iš pradžių jaunikliai minta planktonu — įvairiais vėžiagyviais ir kt.; vienergiai ima puldinėti aukšlių, kuojų, karpių ir kt. žuvų mailių; kiek daugiau paaugę, jie minta jauniklėmis žuvimis. Auga kiek lėčiau už lydeką, bet per metus pasiekia 10—15 cm ilgio ir 0,5 kg svorio. Dažniausiai starkai pagaunami 40 — 51 cm ilgio ir 0,5—1,5 kg svorio, tačiau pasitaiko jų, pav., Rusuose, ir tokių, kurie turi ligi 1,2 m ilgio ir 6 — 10 kg, retkarčiais 12 — 15 kg ir daugiau svorio. Pas mumis, Lietuvoje, pav., Braslavo ežere, jų pagaunama ligi 8 kg svorio. Treigiai starkai laikomi jau suaugusiais. Kurio jie amžiaus sulaukia, tikslių žinių neturima; manoma, kad 7,5 kg svorio starkų amžius siekiąs 16 metų.

Gyvenimo būdo atžvilgiu starkas atsargi, greitų judėjimų, stipri ir rykli žuvis, kuri plėšrumu ne menkesnė net už lydeką. Tačiau starkui stinga lydekos apsukrumo, užtat jisai ir verčiamas tenkintis mažesniu grobiu. Gaudydamas grobį, starkas, paprastai, slapstosi tarp jo gyvenamosios vietos akmenų ir išvirtusių medžių kamienų, iš po kurių ir puldinėja pro šalį plaukiančias žuvis. Kaimynystės su lydeka ir ešeriu nepakenčia, jos vengia.

Tenka paminėti, kad starkas priklauso prie žuvų keliauninkių arba puskeliauninkių, nes du kartu per metus keliauna: pavasarį, Vasario—Balandžio mėn. protarpiu, upėsna nerštų ir vasarą, Gegužės—Rugpjūčio mėn. protarpiu, grįšta atgal jūrosna arba ežeruosna atsiganytų. Rudenį jie susirenka žiemos poilsiui upių žiočių duobėse. Kaikurie starkai visą laiką išgyvena upėse ir nekeliauja.

Gaivumo atžvilgiu starkas lepi žuvis, nes jisai, patekęs kiek apgedu-

sin vandenin, tuojau snūsta. Šitas starko lepumas ir sudaro didelių kliūčių jį gyvą kiek toliau pavežėti: tiktai dažnai keičiamame vandenyje jisai ilgiau gyvas pabūva.

Starkus gaudo įvairiais tinklais, meškeriais ir kt. įrankiais. Jų meškeriojimas sunkokas ir įdomus. Pagautas meškeriu starkas labai daužosi ir nepasiduoda. — Starko mėsa balta, nekaulinga, tvirta, riebi ir delikatinga, gero skonies. Jisai žymiai daugiau už ešerį branginamas ir suvartojamas ūmus, sūdytas, džiovintas ir kitais pavidalais. Kiek toleliau žiemos metu vežamas šaldytas. Visų labiausiai branginama ūmi starkų mėsa, kuri paruošiama tenesių pavidalu. Pas mumis, Lietuvoje, kuršiai mėgdavę starkus paruošti žiemai džiovintus arba sūdytus, lydydavę juos taip pat ir taukais, kurie turi malonaus skonio. Lydomi taukais starkai ir šiandien, o iš jų kiaušinėlių, kurie sūdomi, Rusuose daromas kaviaras; pastarojo ytin daug suvartoja turkai ir graikai.

Kadangi starko vaidmuo žuvų ūkyje kaikuriose šalyse didelis, tai daugelyje kur mėginama jisai įveisti visose tokiose vietose, kurios tiktų jam gyventi. Taip pat daroma mėginimų ir dirbtiniu keliu tvenkiniuose jį auginti.

Savaime suprantama, kad vienur arba kitur starkas įveisti, dėl jo lepumo kelionės atžvilgiu, netaip jau lengva. Ruošiantis jį iš bet kurios vietos, pav., iš vieno ežero kitan, gyventų perkelt paprastai, žiūrima, kad nauja vieta būtų kietoko dugno, aprėžtu augalais apaugusiu plotu ir kiek didesniais laisvais paviršiais, gausinga planktonu ir gausi aukšlėmis, stintomis ir kt. panašiomis žuvimis. Apskritai, starko gyvenimas bet kur pareina nuo planktonu gausumo ir mažesnio žolėtumo. Žinoma, juomi keisti mažesnės vertės žuvys apsimoka. Tokiu būdu gali jį perkelt iš vieno ežero kitan. Galima tam reikalui panaudoti ir gilesni, šalto ir tekančio vandens tvenkiniai, tačiau tvenkiniuose prieš starkų įgyvendinimą tenka kiek pamažinti nereikalingi valgytojai iš baltenių.

Dirbtiniu keliu starkai veisiant, jų kiaušinėliai išbraukomi iš patelių kūno, tokiu pat būdu pieniais apipilami ir paskum, braukiant juos kuriuo nors vandeniniu augalu, „gaudomi" iš dubens. Prisikabinę kiaušinėliai paliekami tyčia tam reikalui įrengtose neršyklose. Kartais taisoma dirbtinių neršyklų ir starkų gyvenamoje vietoje, o prisilipinę jų kiaušinėliai gabenami kitur mailiui iš jų atsirasti. Kad atsiradę iš kiaušinėlių starkai turėtų maisto, tokiose vietose priauginama bevertės žuvies. Panašiu būdu starkų buvo įvesta Reine, Bodeno ežere, Ammero ežere ir kt.

Sutinkamas starkas Juodųjų, Azovo, Kaspijos ir Aralo jūrų baseinuose. Kiek rečiau jisai pagaunamas Baltijos jūrų baseine ligi Elbos upės. Pas mumis, Lietuvoje, starkas sutinkamas kiek didesnėse upėse, ežeruose, pav., Braslavo ežere, ir kt. Visų daugiausia jo pagaunama ir svetur išvežama Rusuose.

Redaktoriaus priedėlis. Čia aprašytas starkas yra iš to žuvų pobūrio, kurių plaukiamojoj pūslėj nėra praėjimo orui ir kurios dėl to vadinamos *Physoclysti*. Be starko ir jau pirmiau „G. Draugė" aprašyto ešerio (*Perca fluviatilis*), šin pobūrin, be kitų, pridera jųdviejų artimiausios giminės, ir gėlame ir jūrų vandeny gyvenančios mažos žuvytės (iki 9 cm ilgio) dyglės, ginkluotos trimis (*Gasterosteus aculeatus*) ir devyniais (*G. pungitius*) aštriais dygliais, kurių dėliai jų nekušina net lydis ir ešerys.

Įvairenybės



Ar galėjo genys „nukirsti" storą pušį?

1935 m. vasarą, su gimnazijos mok. p. Civiliu lankydamu miškus Ukmergės apylinkėse, viename sename pušyne užtikova vėjo apie 3 metrus aukščiau žemės nulaužtą pušį. Labai stebėjovos, kaip galėjo vėjas, ir dar gana tankiame miške, nulaužti tokį storą ir sveiką medį (įpuvimo žymių niekur neradova). Bet dėmesingiau medį apžiūrėję pastebėjova, kad lūžimo vietoje buvo kažin kokio gyvio darbo žymių: didelė anga (žiūr. paveikslą) ėjo į uoksą, kuri atrodė padaryta kalamu įrankiu. Nutarėva, kad čia genio darbas, kurį jis galėjo pradėti, gal būt, čia buvusią nedidelę apipuvusią šaką kalendamas. Stipresniam vėjui užėjus, medis ir nulūžo.

J. Kuprevičius

Buvo išnykę Saturno žiedai

Jau nuo seniau astronomams yra žinoma, kad Saturno planetos žiedai mūsų akims išnyksta maždaug kas 15 metų. Šis reiškinys yra pasikartojęs ir 1936 — 1937 metais. Tai jau buvo 23-sis žiedų išnykimas nuo to laiko, kuomet Galilejus tuos žiedus buvo pirmasis įstebėjęs. Žiedai išnyksta po vienas kito. Šį reiškinį stebėjus per paskutiniuosius 6 kartus (nuo 1848 m.), nustatyta žiedų išnykimo fazės ir galimumas iš anksto nustatyt šio reiškinio eigą. Šiuo laiku pirmutinis išnykimas įvyko 1936 m. Birželio mėn. 30 d., antrasis — Gruodžio m. 29 d. Galutinas pasirodymas įvyko 1937 m. Vasario m. 21 d. Šio reiškinio eigą iš anksto aprašė P. Muller prancuziškame astronomijos žurnale Astronomie 1935 m. Spalių mėn. straipsny „La prochaine disparition des anneaux de Saturn". *Pr. D.*

GAMTOS DRAUGAS
Popularus „Kosmo“ skyrius
1937 metų Gegužės-Birželio mėn.

ANDRÉ-MARIE AMPÈRE

DIDIS MOKSLO IR TIKĖJIMO VYRAS

(Jo mirties šimtmetinėms praėjus)

Parašė Pr. Dovydaitis ir A. Puodžiukynas, Kaunas

Praeitų (1936) metų Birželio mėn. 10 dieną buvo suėję lygiai 100 metų, kaip tarnybinėj kelionėj pietinės Prancuzijos pajūrio mieste Marseille'y mirė 62-sius savo amžiaus metus eidamas prancuzų fizikas, matematikas ir filosofas Andrius-Marija Amperas. Kad ir šis mokslininkas buvo padaręs vieną vaisingiausių aptikimų fizikos srity, bet dėl priežasčių, kurias sužinosime šio straipsnelio trečiajame skyriuje, jo laidotuvės buvo labai kuklios. Bet mirusiojo mokslininko garbė vis kilo tolyn labyn. O kai pernai metais suėjo 100 metų nuo jo mirties, tai jo gimtinės mieste Lyon'e yra įvykusios dar iki tol nematytos iškilmės, kuriose dalyvavo 26 tautų atstovai. Iškilmės truko net 4 dienas, būtent, Kovo mėn. 5—8 dienomis.

Kadangi „Gamtos Draugas“ pernai metais nesuskubo šių sukaktuvių paminėti, tai šitai jis daro dabar. Skaitytojams iš šio pavėlavimo bus tik naudos, nes šiuo laiku galime apie kalbamąjį mokslininką ir jo šimtmetines sukaktuves patiekti daugiau medžiagos, nei kiek būtume galėję patiekti pereitais metais. Visą medžiagą suskirstysime keturiais skyriais: 1) Ampero erškėčiuoto ir vargingo gyvenimo kelias; 2) jo nuopelnai mokslui; 3) mirusiojo triumfas; 4) jo vidinis gyvenimas ir krikščioniškas religingumas.

I. Erškėčiuoto ir vargingo gyvenimo kelias

Garsusis prancuzų tautos vyras Andrius-Marija Amperas saulės šviesą išvydo 1775 metų Sausio mėn. 21 d. Poleymieux kaime paliai Lyon'ą (pietinėj Prancuzijoj). Tame kaime jo tėvas, Jonas-Jokūbas Amperas, Lyono pirklys, turėjo savo ūkį, savo žmonos gimtąją vietą.

Andriaus tėvas sugebėjo ne tik šilkinėmis prekėmis prekiauti, bet buvo išsimokslinęs ir literatiniu atžvilgiu, buvo netgi poetas ir kūrė dramas. 1782 m. jis su šeima iš Lyono buvo atsikėlęs visai gyvent Poleymieux. Kilus Prancuzijos didžiajai revolucijai (1789 m.) Joną-Jokūbą Amperą randame taikos teisėjo pareigose Lyone. Šį ramų darbą jam veikiai teko pakeist reikšmingesnėmis ir ypač pavojingomis pareigomis, būtent, paimti Saugumo Policijos valdininko ir Taisomosios Policijos Tribunolo pirmininko pareigas. Baisingam Chalier'ui esant prokonsulu, Amperas įsitraukė į revolucijos maišatį; čia jis stengėsi palaikyti tvarką, kurią griovė teroristai. 1793 metais Lyoną paėmę jakobinai Joną-Jokubą Amperą apkaltino simpatijomis Lyono aristokratams ir už tai, kad jis išdrįso įsakyt suareštuot minėtąjį teroristą Cha-

lier'ą, nuteisė jį nužudyt ir tuoj nugiljotinavo. Mirsiančiojo vienas didžiausių norų buvo tas, kad apie jo mirtį kiek galima ilgiau nesužinotų jo sūnus ir kad ši žinia nesudrumstų sūnaus studijų. Jo sūnus tuo metu tikrai buvo tiek įsisvajojęs matematikoj, kad kurį laiką nuo jo tikrai buvo galima tėvo mirtis paslėpti. Bet žinia apie tai jam buvo kaip smūgis buože į galvą. Tai buvo pirmasis didelis skausmas, ištikęs 18-tus metus einantį jaunuolį.

Iki šio smūgio jo gyvenimas buvo ramiai plaukęs kaimo gamtoj, tarp uolų, miškuose ir pievose. Jis nebuvo lankęs jokios mokyklos. Jis viską buvo mokęsis pats per save. Jis perskaitė visa, kas jam buvo pakliuvę į rankas iš literaturos, filosofijos, istorijos, gamtos mokslų ir matematikos. Jis perskaitė visus 20 didelių tomų Didžiosios Enciklopedijos; jo atmintis buvo tokia nepaprasta, kad jis vėliau, jau žmogaus amžį išgyvenęs, dar galėdavo atpasakot to milžiniško veikalo kiekvieno straipsnio turinį.

Tėvas buvo jį pradėjęs mokyti lotynų kalbos, tačiau paliovė pamatęs, kad vaikas turi daug didesnių polinkių į matematiką. Betgi ir lotynų kalbos Andriukas veikiai tiek išmoko, kad galėjo skaityt didžių matematikų Bernouilli'o (1667—1748) ir Euler'io (1707—1783) lotyniškus veikalus Taigi nuo pat savo jaunystės jis ypatingų gabumų rodė matematikos dalykams. Šiuo atžvilgiu jis lygintinas su Pascal'iu. 12-sius metus eidamas, Amperas jau buvo išėjęs žemesniąją matematiką ir analitinę geometriją 13-kos metų būdamas, jis įteikė Lyono Akademijai straipsnį apie apskritimo kvadraturą. Vėliau jis dažnai sakydavo, kad 18-kos metų būdamas jis buvo apsityręs visose matematikos srityse. Vadinasi, šiame jaunuolio amžy jis jau buvo pasireiškęs kaip vienas didžiausių Prancuzijos matematikų. Sunkius skaičiavimo būdus jis buvo pats pirmiau suradęs, nei kaip aptikdavo juos knygose surašytus. Dėl to nebuvo perdėjimas, kai po Ampero mirties Arago jį pavadino „vienu aštriausių ir giliausių protų, kokių kuomet išgamino gamta“. Jo dvasios nuostabią kūrybinę jėgą rodo tai, kad jis jau jaunatvėj padarė tai, ką buvo savo amžiaus pajėgume bandę Descartes ir Leibnicas, būtent, sukūrė pasaulinę kalbą, parašydamas jos gramatiką ir sudarydamas žodyną; kad jis vėliau paliko naujų žinių ne tik visose fizikos srityse, bet taip pat chemijoj, botanikoj ir zoologijoj, kad jis parašė gilių traktatų apie metafiziką ir psichologiją.

Savo sūnaus nepaprastus gabumus buvo pramatęs jau jo mirsiantis tėvas. Neužilgo prieš nugiljotinavimą parašytame testamente tėvas įrašė apie savo sūnų pranašiskus žodžius, kurie paskui visai pasitvirtino: „Kai dėl mano sūnaus, tai nėra nieko, ko aš iš jo nelaukčiau“. Paskui skaitome šiokį jaudinantį atsisveikinimą su žmona ir vaikais: „Bučiuokite ją mane atsimindami. Aš jums visiems palieku mano širdį“. „Amperas tat ir paveldėjo šią, kentėt skirtą, širdį“ — sako vienas jo biografas (Lewandowski).

Amperų šeimos tėvą nugiljotinavus, revolucininkai konfiškavo ir jo turtą. Našlei buvo tik palikusi teisė savąją dalį atjieškot. Šiuo tat titulu buvo atgauti namai Poleymieux'e, tikrasis šeimos lizdas. Čia tat ir teko šeimai skursti netekus savo rūpintojo. L. de Launay, pabrėždamas šį momentą Ampero gyvenime, sako, kad „jis buvo išmokintas neturto mokykloj“.

Netekęs tėvo Andrius ištisus metus gyveno gilios depresijos prislėgtas. Kad ją išblaškytų, jis kartais imdavosi botanikos, poezijos, muzikos. Man nežinoma, kuriais dokumentais yra pagrįstas teigimas, būsią „tik Rous-

seau raštus beskaitydamas (Amperas) atsipeikėjo“ iš tos didelės apatijos, kurion buvo įpuolęs nugiljotinavus jo tėvą, „ir pasišventė fizikos ir chemijos mokslams“ *. Tiems darbams jis buvo atsidėjęs jau ir prieš tėvo mirtį.

Kaime išgyvenęs savo vaikystę ir jaunystę, kaimo gamtos aplinkumoj 21 metų jaunuolis Amperas sutiko ir savo „antrąją pusę“. Tarp Poleymieux ir Saint-Germain au Mont d'Or kaimų (prie Lyono), poezingai įsikūrusių Saône'os pakrantėmis, miške bežolinėdamas Amperas pirmą kartą pamatė auksaplaukę mėlynakę merguželę Juliją Karonaitę (Caron), iš Amperams draugingos šeimos. Meilės idilija truko trejus metus. Ampero laiškai jo mylimajai pilni giliausių jausmų ir švelnios poezijos; jie pridera prie pačių gražiausių šios rūšies kūrinių, kokių sukurta prancuzų kalba. Bet ne vien tik poezijai Amperas buvo dabar atsidėjęs. Jis ir mokslinio darbo nebuvo metęs. Jo meilės žurnalas jam buvo tik protinio darbo paįvairinimas.

Bet kad galėtų vesti, reikėjo turėt kokia tarnyba. Ir jo būsimoji uošvė taip galvojo. Ji savo būsimam žentui patarinėjo stot į banką agentu, nes šioks darbas žadėjo kurių-nekurių perspektivų. Tačiau Amperas bevelijo palikt prie savo mėgiamos matematikos ir gamtos mokslų. Neskiriamas dirbti mokytojo darbo mokykloj, jis pradėjo Lyone davinėt privačias matematikos, chemijos ir lotynų kalbos pamokas, kad ir uždarbis iš to buvo ubagiškas; jis tikėjosi, kad gal kuomet bus paskirtas ir valdžios mokyklon.

Po trejų pažinties ir meilės metų Amperas vedė 1799 m. ir sukūrė šeimos židinį „turtingesnį poezija, kaip pinigais“. Pirmieji metai praėjo be didelio vargo, ir pinigų klausimas nebuvo labai aštrus. Bet gimus sūnui, (jį pakrikštydino savo tėvo vardais: Jonas Jokūbas), jaunos šeimos padėtis pablogėjo. O čia dar ir žmonelė pradėjo sirguliuoti tąja liga, kuri ją po trejų metų ir visai išplėšė iš gyvųjų tarpo. Dabar būsimam mokslininkui prasidėjo tikro vargo dienos. Tas vargas jam buvo ytin neįprastas, kad jis buvo gimęs ir augęs gerose „buržuažiškose“ sąlygose. Patvari tarnyba gauti virto neišvengiamu reikalu ir pagaliau ji vis del to buvo gauta: 1801 m. Amperas buvo paskirtas fizikos mokytoju 60 km atstume nuo Lyono esamame Bourg'o mieste. Tačiau alga buvo tokia menka, kad jis negalėjo pas save atsiimt žmonos, o turėjo ją palikti Lyone. Savo įeigoms padidinti, jis dar mokė privačiai matematikos ar chemijos už 18 frankų (=7 litus) per mėnesį, o jei mokinys buvo neturtingas, tai už 12 ar 9 fr. (5 ar $3^1/_2$ lt.). Pačiam jam pragyvenimas kainuodavo 40 fr. (16 lt.) mėnesiui. Skurdus Amperų dviem namais gyvenimas liko dokumentuotas jųdviejų korespondencijoj. Antai, viename laiške Julė rašo vyrui neturinti kuo apmokėt buto nuomos ir gydytojui, prašo atsiųst jai 36 fr. ir baigia laišką tokiais žodžiais: „Pagaliau, pasitikėkime Apvaizda, tikėkimės geresnės ateities“. Dėl to nenuostabu, kad kai Amperas atostogų metu vyksta pas savo šeimą, jis 60 km kelio nuo Bourgo iki Lyono keliaują pėkščias, kad sutaupytų važiuotos kelionės išlaidas. Kaip rūpestinga žmonelė, Julė laiškuose davinėja savo vyreliui patarimų, kad jis saugotų savo drabužius, kad neitų į svečius apsileidęs ir pan. Toki patarimai nebuvo nereikalingi, nes Amperas būda-

* Gamta I (1936) 123; taip pat ir Liet. Enciklopedija (I 504 p.). Gal būt, čia pasekta rusiškomis Granato (II 495) ir Sovietų (II 506) enciklopedijomis, kuriose sakoma, kad Amperas Rousseau įtakoj susižavėjo Lavoisier'o darbais; tačiau ir čia Rousseau nedaromas Ampero atgaivintoju iš apatijos po jo tėvo mirties.

vo visuomet išsiblaškęs, nežiūrėdavo savo drabužių, kurie dažnai būdavo dėmėti ar pradeginti bedarant cheminius eksperimentus. Dėl to vieną kartą žmona rašo jam siunčianti storą skudurą su raišteliais, kad juo užsidengtų.

Tokiose vargingose sąlygose dirbdamas, Amperas betgi šiuo laiku parašo savo pirmąjį veikalą apie žaidimo matematikinę teoriją: *Considerations sur la théorie mathematique du jeu* (1802). Čia išdėstomas sumanus ir mokslingas tikimybių skaičiuotės pritaikymas. Šis veikalas atkreipė mokslo žmonių akis į jo autorių, kuris 1803 m. pakviečiamas profesorium į naujai įkurtą Lyono liciejų. Pagaliau, ir žmonai iš namų skirtoji dalis galėjo būt realizuojama; o ji siekė apie 10 000 frankų. Taigi, Amperas dabar ironiškai gali būt vadinamas „kukliu kapitalistu".

Tačiau šis laimės šyptelėjimas, deja, buvo labai trumpas. Tą pačią dieną, kuomet jis turėjo pradėt savo paskaitas naujoj vietoj, t. y. 1803 VII. 5, prasidėjo jo žmonos mirties agonija. Sirgusi krūtinės liga ir dėl piniginių trūkumų blogai gydoma, ji ligos nenugalėjo ir VII. 13 mirė. Ampero šeimos židinys liko išardytas kaip tik tą momentą, kuomet atrodė, kad jau jau pagaliau prasidės laimingesnės dienos. Nepaprastai mylimos žmonos mirtis Amperui buvo neišsakomas smūgis. Jo šeiminio gyvenimo laimė paliko amžinai suardyta.

Žmonos mirties Amperui padarytas sukrėtimas pasireiškė jo tvirtu pasiryžimu pakeist tarnybą ir gyvenamą vietą. Po metų profesoriavimo Lyone jis ryžtasi ieškot nusiraminimo ko toliausiai nuo savo gimtinio krašto. Jis galvoja apie nusikėlimą Paryžium. Bet kur jis ten gaus tarnybą? Amperas sudesperuoja. Jo religinga motina subara jį dėl to, moko krikščioniškos kantrybės ir atsidavimo Dievo valiai. Ir pagalba ateina. Garsieji prancūzų mokslininkai Delambre'as ir Lagrange'as (sk. Lagranžas), siekdami sustiprint matematikos dėstymą jauna pajėga, 1804 m. pakviečia Amperą į Paryžių ir paskiria jį matematinio analizio repetitorium Politechnikos Mokyklоj (Ecole Polytechnique). Atvykimas Paryžiun reiškė Amperui naują posukį jo gyvenimo kely.

Tapęs paryžėnu, kad ir neužmiršdamas Lyono, kuriame jis, berods, turėjo tik nedaug laimingų dienų, Amperas dabar ieško būdų bent kiek laimės grąžintis ant savo pirmojo židinio griuvėsių. Išėjęs iš įtakos savo motinos, kuri iki tol kiek tiek ramindavo jo judrią prigimtį, dabar jis pasiduoda savo perdaug lengvai suliepsnojančios širdies impulsams. Leisdamasis ieškot netektos laimės, Amperas štai, vengdamas protingų vedybų, kurios galėjo jam duoti to, ko jis ieškojo, sprandatrūkčiais puola į tokią vedybų aviantiurą, kurioj atrodo viskas yra susikombinavę jo nelaimei. Filosofo Gerando pristatytas, Amperas susipažino su panele Jone Potot'aite (Jeanne Potot), kuri tebuvo smulki buržuazė su siauromis idejomis, su prietarais, su pretensijomis, gyvenanti tik tuštybėms ir pinigams. Galima vaizduotis, koks galėjo būt Amperui gyvenimas tokioj moterystėj, kurioj pinigai turėjo būt visa ko matas. Teisingai sako L. de' Launay, kad meilė niekur geriau neparodė savo aklumo, kaip pritraukdama Amperą prie šio tuščio, tik savimi besigražiuojančio (besimaivynančio), savimeilio asmens (personne vaniteuse, minaudière, egoïste), be jokio kilnesnio principo, ir nuo kurio viskas turėjo jį skirti. Ir piniginiu atžvilgiu Amperas buvo jo uošvio stipriai pamautas.

Nelemtos antrosios Ampero vedybos įvyko 1806. VIII. 1. Tai buvo „liūdna moterystė, kuri 1808 m. baigėsi faktinu persiskyrimu po ilgos Kalvarijos nuolatos nepripažintos ir išjuokiamos meilės“. Trumpai sakant, ši antroji Ampero moterystė jam buvo pragaras. Tą šeiminį pragariuką pavaizduoja kad ir ši smulkmena: priverstas išsikelt iš savo uošvio namų, Amperas tik iš ministerijos kiemsargio sužinojo apie savo dukters Albinos gimimą. Bet, sugriuvus ir šiam antrajam jo šeimos židiniui, Amperas laikėsi didvyriškai. „Jis nepareiškė jokios neapykantos, jokio pykčio tai moteriai, kuri jį smurtiškai išmetė iš savo namų, išjuokdama jo prisirišimą, atsisakydama nuo motinos pareigų“. Po atskyrimo, padaryto žmonos nenaudai, Amperas dar kartą laišku kreipės į ją prašydamas vėl pradėt moterystės gyvenimą. „Niekas geriau nerodo viso to, kiek buvo gerumo jo širdy, kuri buvo sukurta mylėt ir kuri perdaug pažinojo meilės kančią“. Tame laiške Amperas apeliuoja bent į motiniškus savo žmonos jausmus, kviesdamas ją prie dukters Albinos, kuri buvo prie jo. Tačiau jo laiškas paliko be atsakymo.

Palikęs vienas, Amperas vėl nerimo ir vėl leidosi į meilinius nuotykius, — „toks didelis buvo jo reikalas būti mylimam ir jo karštas geismas išvengt širdies vienumos“. Tačiau apie keturiasdešimtuosius amžiaus metus jo galantiškų laimių ir nelaimių ciklas jau beveik pasibaigia ir nuo to laiko Amperą randame jau kitonišką, pasinėrusį į chemijos bei fizikos darbus, darantį aptikimus vieną po kito; jis dabar didelis mokslininkas, aptinkąs dėsnius, iš kurių ėjo 19-jo šimtmečio elektrikinės industrijos pažanga.

Truputį grįžtant atgal tenka paminėti, kad nuo 1806 m. Amperas buvo Meno ir Amatų patariamojo biuro narys, nuo 1808 m. — universiteto generalinis inspektorius; šioj tarnyboj jam po keletą mėnesių kas metai tekdavo važinėt po visą šalį ir egzaminuot gimnazijose ir universitetuose. Nuo 1809 Amperas jau matematikinio ir mechanikinio analizio profesorius Polytechnikos Mokykloj, 1814 m. jis Instituto narys, 1819 m. filosofijos profesorius Sorbonnoj, 1820 m. astronomijos profesorius, 1824 m. fizikos profesorius Collège de France (aukščiausia Prancuzijos mokykla, daugiau mokslinių tyrimų, kaip mokymo įstaiga). Taigi, nuo šio laiko Amperas stovi savo šalies aukščiausiose mokslo viršūnėse. Bet ir į jas įkopimas jam nevyko be sukrėtimų.

Antai, iki 1817 m. jį vargino religijos netekimas. Paskui radosi naujų finansinių rūpesčių, kai 1818 m. jis, sumanęs drauge su sesere nusipirkt Paryžiuj namelius, pardavė savo šeimos namus Poleymieux'e. Tai įvykdžius, materialiniu atžvilgiu Amperui atėjo ramesnės dienos. Bet neapsiėjo be naujų rūpesčių; šį kartą ne širdžiai, bet protui rūpesčių atsirado.

Aure, apie 1819 m. Amperui teko pakeisti dėstomasis dalykas, nes buvo iškeltas jo netinkamumas profesoriauti Polytechnikos Mokykloj, kame jam buvo įsakoma savo skaitomas paskaitas parašyti, kad jos būtų galimos suprasti. Tokių tat apystovų verčiamas, jis ir pasiėmė dėstyt filosofiją Sorbonnoj. Čia jo šefu buvo M a i n e d e B i r a n. Su juo drauge Amperas atsideda daugiausia psichologijai, drauge paliesdamas ir metafizikos problemas. Tačiau nuo šių dalykų jis po kurio laiko atsisako, nes jo protui buvo artimesnės fizikos problemos. Polytechnikos Mokyklos profesoriaus vietą jis tik dideliu nenoru pakeitė profesoratu Prancuzijos Kolegijoj.

Ir aukščiausios mokslo garbės viršūnės pasiekus Ampero vargai — ir šeimyniniai ir finansiniai — nesibaigė. Štai pačiu Ampero išgarsėjimo metu jam gilaus skausmo padarė jo sūnaus (iš pirmosios moterystės) Jono. Jokubo šešerius metus trukęs susigyvenimas su to laiko savo gražumu ir dvasingumu išgarsėjusia Paryžiaus bankininko Jokūbo Recamier'o (sk. Rekamje) žmona, ponia Žiulijeta Recamier (1777—1849; dėl jos salono opozicijos 1811 m. ji buvo iš Paryžiaus ištremta ir iki Restauracijos gyveno Italijoj ir Abbaye aux-Bois prie Paryžiaus). O savo sūnaus gerovei tėvas buvo daug aukojęsis ir savo likimą sydinęs su jo likimu [1].

Ir finansiniai Ampero reikalai vėl buvo pablogėję, kai reikėjo įsirengt pirktas namelis (rue des Fossés Saint Victor) ir taisytis fizikos aparatai eksperimentams. Šiuo metu Amperas kartą skolino iš garsiojo fiziko Fresnel'io 50 frankų namų reikalams. Skurdžią Ampero materialinę būklę iki pat jo gyvenimo galo paliudija žinomas Frederikas Ozanamas [2], kuris taip pat iš Lyono buvo atvykęs Paryžiun 1831 m. ir kaip jaunas studentas buvo užėjęs atlankyt garsųjį mokslininką. Kai besikalbant Amperas sužinojęs iš Ozanamo, kiek jis mokąs už savo kambarį, tai už tą pačią kainą pasiūlęs jam pas save stovėjusį tuščią kambarį, nes jame gyvenęs jo sūnus Jonas-Jokūbas buvo ilgesniam laikui išvykęs Vokietijon. Amperas kalbėjęs Ozanamui: „Tamsta pasninkauji, aš taip pat; Tamstos skonis ir jausmai yra analogiški su manaisiais; aš labai džiaugsiuos turėdamas progos su Tamsta pasišnekučiuoti". Ozanamas su džiaugsmu priėmęs šį meilikaujantį svetingumą. Jis paliudija, kad kambary buvo gera fajansinė krosnis, bet kad dėl ekonomijos ji buvo tik mažai kūrenama ir kad pasninkaut tekdavo daug dažniau kaip penktadieniais. Tačiau Ozanamas buvo labai dėkingas Amperui už tėvišką jo globą.

Artinamės prie mūsų mokslininko gyvenimo pabaigos. Daugelis mokslininkų jų gyvenimo saulei leidžiantis galėdavo ramiai džiaugtis savo darbo, savo aptikimų arba savo sutaupų vaisiais. Amperui taip nebuvo. Jo biografas L. de Launay jaudinančiai nupiešia ir jo paskutiniųjų metų skurdžią padėtį, kuomet tas žmogus, jau pradėjęs sirguliuot ir vargų bei rūpesčių nukamuotas, kad galėtų išgyvent, vis dar turėjo dirbt ir inspektoriaus (vizitatoriaus) darbą, kuriam jis visai netiko. Neviename laiške jis skundžiasi turįs tik keletą dešimčių frankų ir nežinąs, kaip išmokėti skolas. 1830 m. Spalių mėn. jis ypač jaudinasi, kad jo pasirašytas 4000 frankų vekselis gali būt protestuotas ir užtraukt jam negarbę ir išbraukimą iš universiteto tarnautojų (inspektorių). Taip jis skurdo iki pat savo gyvenimo pabaigos.

Štai jau turime 1836 metus, jo gyvenimo paskutiniuosius. Inspektoriaus pareigose, kurias eidamas jis būdavo priverstas nutraukti savo laboratorinius darbus, Amperas išvyksta į Saint-Étienne. Čion atvykęs jis pajunta silpnumą krūtinėj; bet jis dar nenor atsižvelgt į savo sveikatą, kurią iki šiol palaikė savo energija. Saint-Étienne Amperas sutinka savo širdies

---

[1] Ponios Recamier salono dalyvis ir entuziastingas Goethės gerbėjas (jis pats jį atlankė Weimare) Jonas-Jokūbas Amperas (1800—1864) taip pat išgarsėjo kaip rašytojas ir prancuzų literatūros istorininkas; nuo 1833 m. ir jis buvo Collège de France profesorius.

[2] Lietuvių kalba apie jį skaityk Juozo Ereto knygelę: Frederikas Ozanamas, Kaunas 1934.



draugą Julių Bredin'ą, ir tas draugų susitikimas jau buvo paskutinis. Nerimastaudamas dėl Ampero sveikatos, jo draugas ragina jį duot poilsio savo kūnui bei dvasiai ir vengt bet kurių ilgesnių pokalbių. Bet Amperas nenori klausyt šio protingo ir draugingo balso. Stovėdamas netoliese amžinybės slenksčio, jis kėlė pačias rimčiausias žmogaus gyvenimo problemas. Mokslas — kalbėjo jis — nėra jo darbų riba. Mokslas tėra viena tiesos formų, bet ne esminis jos objektas, kuris yra daryt žmones geresnius ir tuo būdu prisidėt žmonijos laimei.

Paskui Amperas nuvyksta į Marseille'į ir čia savo kelionę baigia. Ištiktas pneumonijos, jis įsisąmonina savo padėties rimtumą; tai paliudija jo paskutinis laiškas sūnui: „Aš nebeįstengiu rašyt dėl nuovargio. Aš tave palieku su tokia meile, kurios niekas negal perviršint". Visiškai išsiaikvojusį užpuola smarkus drugys ir jis 24 valandas klejoja. Liga iš krūtinės persimėta į smegenis ir 1836 metų Birželio mėn. 10 d. Amperas miršta Marseille'io liciejaus rektoriaus kambary; nė vienas jo artimųjų nebuvo prie jo paskutinėmis jo gyvenimo valandomis.

Laidotuvės, kaip pradžioj minėjau, buvo labai kuklios. Palaidotas čia pat, Marseille'y. Bet kai mirusio mokslininko garbė pradėjo kilt, tai po 33 metų (1869 m.) jo mirtini palaikai buvo perkelti Paryžiun ir palaidoti Montmartre'o kapuose greta jo sūnaus Jono-Jokūbo. Viršum kapo stovi kryžius, o po juo toks parašas:

ANDRÉ-MARIE

AMPÈRE

Né à Lyon le 21 janvier 1775
Mort à Marseille le 10 juin 1836
Membre de l' Académie des Sciences
Il ajouta aux connaissances humaines
Dans les mathématiques, physiques,
Métaphysiques et morales
Il créa la théorie de l'Electro-dynamique
Il écrivit l'Essai
sur la philosophie des sciences
Vrai Chrétien
Il aima l'humanité et fut simple et grand

Po šiuo parašu dar šv. Pauliaus guodžianti mintis:

Neliūdėkite kaip kiti, kurie neturi vilties.

II. Nuopelnai mokslui

Amperas buvo matematikas ir pradžioje dirbo tikimybių teorijos bei varijacinio skaičiavimo srityse; bet vėliau nukrypo į fizikos problemų sprendimą. Turėdamas platų matematinį pasiruošimą, ir šioje srityje jis dirbo ne vien kaip tyrinėtojas, bet ir kaip plačių užsimojimų mokslininkas kūrėjas, sistemindamas ir subendrindamas įvairius reiškinius ir net ištisas fizikos sritis. Žinodamas Ö r s t e d'o konstatuotą faktą, kad elektros srovė veikia magnetinę rodiklę ir kad ši srovės įtakoje nukrypsta, Amperas nustato žinomą „plaukiko" dėsnį, kurį šiandien vadiname Ampero „dešinės rankos" dėsniu. Tuo dėsniu aiškiai buvo nustatyta elektros srovės ir magneto tarpusavio ryšys. Teisingai šį darbą įvertina R o s e n b e r g e r'is: „Originaliausiai, genialiau kaip kiti fizikai, net Örsted'o neišskiriant, sutvarkė šią naują, greičiau nuvokiamą kaip ištirtą, sritį Amperas, kuris 1820 IX 18 savo darbus perskaitė (Prancūzų Mokslo) Akademijos posėdyje". (Geschichte der Physik III t., I d. 200 p.).

Amperas daug giliau įžvelgė šio reiškinio esmę. Jis aiškiai suprato, kad elektros srovė tik todėl gali veikti magneto rodyklėlę, kad jos aplinkoje susidaro elektromagnetinis laukas, arba, Ampero žodžiais tariant, kad bėgant srovei pats laidininkas virsta magnetu. Eidamas nuosekliai toliau, jis parodė, kad bėgant dviem gretimais laidininkais vienodos krypties elektros srovei, laidininkai vienas kitą prisitraukia, o priešingos krypties — atsistumia. Toks elektros srovės tarpusavio veikimas iš vieno šono buvo giminingas teigiamos ir neigiamos elektros tarpusaviam veikimui; tik čia buvo priešingas efektas; vienodo ženklo elektros atsistumia, o vienodos krypties elektros srovės prisitraukia. Dėl to Amperas pasiūlė parimusios ir tekančios elektros reiškinius suskirstyt į dvi rūši: į elektrostatiką ir elektrodinamiką.

Elektros srovių tarpusavio veikimui parodyti Amperas konstruavo, arba bent spaudoje paskelbė kaip konstruotus, tam tikrus aparatus. Tuoj po 1820 m. pranešimo jis aprašė vielų keturkampius ir apskritimus, kurie savo galais atsiremdami į gyvsidabrio kontaktus, o gretimais šonais turėdami priešingos krypties elektros srovę, ryškiai atsilenkia. Toki prietaisai panašiam tikslui ir šiandien vartojami; jie vadinami Ampero stovais.

1822 m. Amperas parodė, kad į spiralę susuktu laidininku paleidus elektros srovę, spiralė virsta magnetu, kurio du skirtingi poliai yra spiralės galuose Tokia spiralė buvo pavadinta solenoidu. Amperas ir čia sugebėjo padaryti plačias bei tuo metu labai radikalias išvadas. Ligi tol buvo manoma, kad Žemė tik todėl yra magnetinga, kad jos viduje yra didelis plieninis ar geležinis magnetas. Amperas teigia, kad ji gali būt ir todėl magnetinga, kad aplink ją, panašiai kaip aplink solenoidą, teka elektros srovė. Tokia srovė privalėtų tekėt iš rytų į vakarus, nes tik tada jos sužadinti poliai atitiktų Žemės magnetinius polius. Kad ir tokia hipotezė nepaaiškina, iš kur galėtų atsirasti Žemėje nuolatinė elektros srovė, bet reikia pabrėžti, kad panašios minties laikomasi ir šiandien Žemės magnetingumui aiškint.

Nuo Žemės magnetingumo Amperui buvo tik vienas žingsnis iki visiškai naujos magneto teorijos. Iki tol manyta, kad įmagnetintas kūnas turi tam tikro magnetinio skysčio arba ypatingų jėgų. O Amperas manė, kad kiekvienas magnetas yra naturalus solenoidas su geležiniu branduoliu. Visą magnetą gali sudaryti didelis kiekis atskirų elementarių magnetų. Tokiais

elementariniais magnetais, Ampero manymu, turėtų būti metalo molekulės, aplink kurias ir bėgtų elementarinės elektros srovės. Elementarinės srovės sumuodamosis sudarytų vieną atstojamąją srovę, o ši sukurtų atstojamąjį magnetą. Čia iškilo teorijos autoriui ir nemažų sunkumų sprendžiant klausimą, ar magnetindami geležį sukuriame magnetines sroves, ar jos jau yra neįmagnetintame metale. Amperas pradžioj priėmė pirmąją hipotezę; bet tuoj priėjo išvadą, kad ir antroji pažiūra gali būti teisinga. Neįmagnetintoje geležy, nikely ar kobalte apie molekules gali nuolat bėgti elektros srovė, tik jos savo poliais gali būti įvairiai atkreiptos ir todėl magnetinis jų veikimas pasinaikina. Įmagnetinant sutvarkomi molekuliniai magnetėliai ir todėl jų veikimo jėga gali sumuotis. Reikia pastebėti, kad Amperas antru kartu šių hipotezių nemėgino nagrinėti, turbūt nerasdamas pakankamai pagrindo pasisakyti už katrą vieną pažiūrą.

1822 m. Amperas pranešė pastebėtą faktą, kad įdėjus į solenoido pavijas visai neįmagnetinamo metalo vario plokštelę ir paleidus srovę, ji įsimagnetina. Laikydamas magnetingumą elektros srovės padaru, jis padarė išvadą, kad bėgdama elektros srovė gretimuose laidininkuose vėl sukelia elektrą. Tai buvo ta pati mintis, kurią vėliau taip atsidėjęs stengėsi realizuoti ir realizavo Faraday. Jis tik parodė, kad indukuota srovė yra ne nuolatinė, bet smūgio srovė, atsirandanti tik tuomet, kai kyla ar nyksta elektromagnetinis laukas.

Šį faktą daugelis to meto fizikų laikė grynu nesusipratimu ar eksperimentine klaida, nes varyje esą galėję būti geležies likučių. Apskritai, daugelis į Ampero išvadas tuo metu žiūrėjo gana skeptiškai, nes jis buvo didelis novatorius (naujovininkas). Neidamas seniai pramintu keliu ir atmesdamas magnetinio skysčio buvimą, 1824 - 26 m. jis pamėgino savo elektromagnetines mintis formuluoti matematiškai ir sukūrė elektrodinaminę teoriją, kuri ir padėjo pagrindus mūsų matematinei, arba teorinei, elektrodinamikai. Genialusis Maxwell'is savo „Elektros vadovėlyje" daugiau kaip po pusės šimto metų rašė: „Ampero tyrinėjimai, kuriais jis pagrindo elektros srovės tarpusavio mechaniško veikimo dėsnius, priklauso prie žymiausių darbų, kurie moksle buvo padaryti. Teorija ir eksperimentas su visa jėga bei raida ištryško iš ‚elektros Newton'o' smagenų. Jo spaudinys (Théorie des Phénomènes ect.) yra tiek ištobulintas, kad išsireiškimo tikslumas yra nepasiekiamas; jo turinys sutrauktas į vieną formulę, iš kurios galima išvesti visus reiškinius, kuriuos duoda mums elektra ir kuri visiems laikams pasiliks pagrindinė elektrodinamikos formulė" (cit. iš vok. vert. Lehrbuch der Elektrizität 1883, II t., 216 p.).

Ir šilumos moksle Amperas parodė didelio pažangumo. Jo darbo metu Fresnel'is ir Th. Young'as eksperimentu sugriovė senąją Newton'o pažiūrą, būsią šviesa sklindanti dalelėmis, ir parodė, jog ji sklinda skersinėmis bangomis. Paaiškėjus, kad ir šviesos spindulių duodamoji šiluma sklinda tokiomis pat bangomis, iki tol vyravusios šiluminės medžiagos buvimas pasirodė labai abejotinas. Pradžioj buvo manoma, kad šviesa ir šiluma sklinda dviejuose, visai skirtinguose eteriuose. Tik Amperas tvirtino, kad pakaktų vieno eterio ir šviesos ir šilumos reiškiniams aiškinti. Jo manymu, kūno skleidžiami spinduliai susideda iš didelio skaičiaus bangų. Didesnė bangų porcija duoda šviesos įspūdį, o mažesnė — šilumos. Be to, tamsių

šiluminių spindulių bangos yra ilgesnės, o šviesos spindulių — trumpesnės. Kūnų šilumos laidumą, kurį fizikai dar vis mėgo aiškinti specialios šiluminės medžiagos buvimu, Amperas jau aiškina atomų virpėjimais. Kūnų atomai suima šilumines bangas tuo būdu, kad jos atsimušdamos stipriau sužadina atomų švytavimą. Toks atomų švytavimo sužadinimas gali būt perteikiamas iš molekulės molekulei ir todėl šiluma gali medžiaga pasislinkti pirmyn. Amperas jau neabejoja, kad visa kūnų šiluma susideda ne iš kažin kokios šiluminės medžiagos, bet iš švytavimų, kuriuos atomai daro molekulėse.

Reikia suprasti, kokios keistos ir nesuprantamos galėjo atrodyti tokios Ampero mintys apie šilimos esimę, kai tuomet dar visai buvo nežinoma apie ryšį tarp mechaninės ir šiluminės energijos. Bet šiandien jos mus nestebina, nes panašiu keliu, tik gal kiek skirtinga forma, ir šiandien einame aiškindami šilumos reiškinius.

Amperas buvo ir tuo metu gimstančios naujosios atomistikos šalininkas. Jis skelbė dar ir šiandien aktualią mintį, kad tarp gravitacijos ir elektromagnetinių reiškinių yra sąsajos. Dėl tokio jo aktivumo ir minčių drąsumo, daugelis gamtininkų į jį tuo metu žiūrėjo su nepasitikėjimu. Net po mirties jo biografai vertino velionį atsargiai ir kritiškai, pabrėždami, kad jis buvęs didelis fantastas. Šiandien žinome, kad ne viskas, kas tuomet laikyta esant fantaziją, tikrai yra fantazija. Ampero, Maxwellio ir Boltzmanno drąsa bei teorinis genialumas sukūrė ir išplėtojo elektrodinamiką bei teorinę atomistiką, kurios dabar yra labai svarbios fizikos šakos.

Negalima praeiti nepaminėjus, kad jau 1820 m. Amperas siūlė magneto rodyklėlės atsilenkimą naudoti kaipo telegrafą. Tik tokio telegrafo nepatogumas neleido jo realizuoti, nes visiems abėcėlės ženklams perteikti būtų reikėję tiek pat laidų. Amperas yra ir astatinės magnetėlių sistemos kūrėjas. Ši magnetėlių sistema buvo ateity panaudota jautriems elektros instrumentams gaminti.

Kad ir yra daug Ampero aprašytų eksperimentų, bet jis visą amžių buvo grynas teorininkas. Daug kas abejoja, ar tų gražiųjų eksperimentų autorius yra iš visa jų bent vieną pats padaręs. Iš Vienos univ. prof. F. Ehrenhaft'o savo ausimis girdėjau tokį epizodėlį. Pasakojama, kad vienas garbingas vokiečių profesorius buvo specialiai nuvažiavęs pasižiūrėti Ampero prietaisų ir kreipęsis į jį, kad jam juos parodytų. Amperas nustebęs jo paklausęs: „Nejau, prieteliau, konstatavai, kad mano aprašyti eksperimentai yra neteisingi, jei taip toli važiavai jų patikrinti?" Taip tas smalsusis profesorius nieko nematęs ir turėjęs grįžti namon.

Panašiai apie Ampero darbo metodą kalba ir garsusis Maxwell'is savo „Elektros vadovėlyje". Kad ir jis (Amperas) savo išdėstymuose eina indukciniu metodu, bet neleidžia įžvelgt į savo minčių dirbtuvę. Mes nematome, kaip išvada eina paskui išvadą, ir vargu galime tikėti, kad Amperas savo dėsnį sukūrė tų eksperimentų pagelba, kuriuos jis aprašo. Mums tenka spėlioti, ir net jis pats pasakoja, kad jis savo dėsnius surado kitu keliu, apie kurį mums nieko nepasakoja. Tuomet, kai jau sukūrė visišką įrodymą, jis suardė visus pėdsakus tų griaučių, kuriais jis naudojosi kūriniui pastatyt... Mokantysis turi skaityti Ampero raštus, kad pasimokytų puikaus pavyzdžio, kaip reikia elgtis sukuriant ir pagrindžiant išradimą..." (ten pat 216—217).

Jei tatai tiesa, tai Amperas duoda mums lakaus proto pavyzdį. Jis net eksperimentus taip patikimai kūrė teorijos keliu, kad jų netikslumu niekas negalėjo ir negali abejoti. *Dr. A. Puodžiukynas*

Savo pagrindingus elektrodinaminių reiškinių stebėjimus ir tų reiškinių aiškinimus Amperas išdėstė vyriausiai šiuose dviejuose veikaluose: *Recueil d'observations électro-dynamiques* 1822, *Précis de la théorie des phénoménes electrodynamiques* 1826.

Kaip jau minėta, Amperas dar dirbo ir psichologijos bei filosofijos srityse. Savo gyvenimo gale jis ėmėsi milžiniško darbo: sukurt tokį veikalą, kuriame būtų suklasifikuotos visos, žmonijos iki tol turimos, žinios. Tam veikalui davė tokią antraštę: *Essai sur la philosophie des sciences ou Exposition naturelle de toutes les connaissances humaines.* Šioks užsimojimas, suprantama, turėjo viršyti vieno žmogaus jėgas; dėl to šis veikalas liko nebaigtas, nes išėjo tik du tomu; pirmasis prie gyvos autoriaus galvos (1834 m.), antrasis — po mirties (1843 m.); antruoju leidimu abu tomu išėjo 1857 m.

III. Mirusiojo triumfas

Apie didžio mokslininko erškėčiuotą ir skurdų gyvenimą pasakojau šio straipsnelio pradžioj. Skurdžiai gyvendamas, jis negi galėjo imponuoti savo laiko Paryžiaus visuomenei! Jis neturėjo išteklių savo namus prašmatniai įrengti ir kviestis elegantiškus paryžėnus palėbaut triukšmingose puotose. Jis nešliaužiojo prieš galinguosius, ir dėl to negalėjo gauti pelningų vietų ir pažymėjimų ordenais. Jis nebuvo koks „salionų liūtas", nelaikė madno kirpėjo. Kad ir buvęs geras kaip retai ir nuostabiai jautrios širdies, savo viršine išvaizda jis nebuvo reprezentativi, imponuojanti figura, kuriai būtų reikėję trauktis iš kelio. Atvirkščiai, pasakojama, kad buvęs nedrąsus, drovingas, kuklus, nesivaikąs naudos, nežinąs elegantiškų papročių, kaimietiškai neapsukrus, ir pagaliau tokio išsiblaškėlio profesoriaus tipas, iš kurio visas Paryžius juokėsi. Štai pora pavyzdėlių.

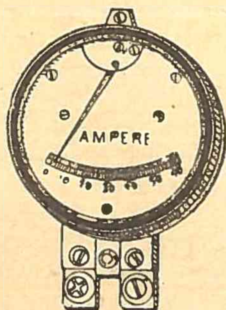
Priėjęs stovintį vežiką, pradeda ant jo „karetkos" užpakalio rašyti savo matematines formules; karetka pradeda važiuot, o jis bėga paskui ją ir vis rašo savo matematinius ženklus... Auditorijoj rašydamas kreida ant lentos savo teoremas taip įsigilina į savo įrodinėjimus, jog nuošluostęs lentą skuduru tą kreiduotą skudurą įsikiša kišenėn kaip savo nosinę... Po vieno vakarinio susirinkimo, kuriame ėjo ilgos ir gyvos diskusijos religijos ir metafizikos klausimais, jis išeina vietoj savo paprastos apskritos skrybėlės užsidėjęs trikampę vieno dvasininko skrybėlę... Atėjęs į oficialų vakarą pas universiteto prezidento (Grand Maître) žmoną, ponią Fontanes, užuot savo akademinį kardą palikęs prie drabužių, įeina su juo į saloną. Pastebėjęs, kad nusižengė fasonui, jis kardą pakiša po foteliu, kurin netrukus atsisėda pati ponia šeimininkė, išsėdi jame per visą vakarą, o taip pat nesikelia iš jo ir vakarui pasibaigus. Amperas buvo priverstas laukti vėlybos nakties, iki galėjo nematomas savo kardą pasiimti, tačiau ir paskutinį momentą neapsieidamas be išsiblaškymo... Kartą pietaudamas įžymių asmenų draugijoj Amperas momentui įsivaizdina, kad jis sėdi pas save namie ir su giliu nepasitenkinimu riktelėja: „Šis valgis visai bjaurus! Ar mano sesuo supras pagaliau, kokia nesąmonė priimt virėjas pačiai nepatikrinus, ar jos išmano valgį gaminti"!

Suprantama, kad dėl tokių distrakcijų, kurios Amperui buvo naturalus dalykas, jis buvo laikomas mažų mažiausia keistuoliu. Tikrai jis buvo kabineto mokslininkas, nelabai mokėjęs apsieiti „padorioj" kompanijoj. O kai jis mirė, tai ir prieš pusantros dešimties metų jo padarytų elektrodinamikos aptikimų garsas buvo jau praskambėjęs, jo garbė buvo išblukusi, nes tų aptikimų tikroji reikšmė tuomet dar nebuvo suprasta. Tat dabar ir aišku, kodėl Ampero laidotuvės Marseille'y buvo tokios mizernos, tokios, koks buvo buvęs ir jo viršinis gyvenimas. Tuomet dar nesirado rankų, kurios būtų surengusios jo laidotuvių pompą.

Bet mirties tyla aplink didį mirusįjį neilgai truko. Jis pradėjo triumfuot karste gulėdamas. Berods, velionies proto ir širdies savybes tuoj po jo mirties pabrėžė jo artimieji vienminčiai B r e d i n'as (laiške sūnui Jonui-Jokūbui) ir O z a n a m'as (laidotuvių kalboj) (ištraukų duoda L e w a n d o w s k i). Ogi septyneriems metams po mirties praėjus (1843 m.) Ampero garbę kelti išeina viešumon savo publikacijomis jau ir kitokių pažiūrų žmonės: L i t t r é ir S a i n t-B e u v e.

Filosofas pozitivistas E. L i t t r é (1801—1881) iškėlė Ampero kaip didžio fiziko reikšmę. O garsusis kritikas ir publicistas Ch. A. S a i n t-B e u v e (1804—1869) vertino Amperą kaip žmogų ir pabrėžė, jog nė vienas naujųjų laikų mokslininkų neturėjo tokios, kelius skinančiam aptikėjui būdingos, savybės, tokio troškolio, tokių pastangų visur iš pagrindų ištirt reiškinius, pro kuriuos tūkstančiai praeina jų nepastebėdami, — kokių savybių turėjo Amperas.

Ir juo elektros mokslo srity buvo daroma daugiau aptikimų, juo didesni atrodė esą Ampero darbai, kuriais jis praskynė kelią tiems naujiems aptikimams. Jo garbė kilo, kaip „ant mielių". Dėl to 1869 m., kaip jau minėta, Ampero mirtinieji palaikai buvo iš Marseille'io perkelti Paryžiun ir čia su didelėmis iškilmėmis palaidoti Montmartre'o kapuose šalia jo, prieš penkerius metus čia atsigulusio, sūnaus. 1872 m. Prancuzų Mokslų Akademijos nuolatinis sekretorius J. B e r t r a n d'as iškilmių kalboj, kalbėdamas apie Amperą kaip apie antrąjį Newton'ą, taip išsireiškė: „Jis drauge buvo naujosios teorijos ir Kepleris ir Newtonas, ir neperdėdami mes galime šiandien Ampero vardą pastatyt greta garsingiausių vyrų žmonijos dvasios istorijoj. Joks genijus nebuvo už jį tobulesnis". Panašiai ir garsusis 19-jo šimtmečio anglų fizikas J. M a x w e l l'is (1831—1879), kaip jau šiame straipsny D-ro A. P u o d ž i u k y n o minėta, Amperą pavadino „elektros Newtonu" (veikale Treatese on Electricity and Magnetism).



Ampermetras

1881 m. visų tautų elektrininkų kongresas Ampero vardą padarė bendriniu elektros mokslo terminu, pavadindamas a m p e r u (sutrumpintai žymimas A., arba Amp.) tam tikro stiprumo e l e k t r o s s r o v ė s v i e n e t ą (jei tolydinė srovė, pereidama per sidabrinį voltametrą, per 1 sekundą ant neigiamojo polio nuguldo 1,118 mg sidabro). Ryšium su tuo rados ir terminai: Ampero staklės, Ampero taisyklė (dėsnis), ampermetras (žiūr. pav.), ampersekunda.

1889 m. Spalių mėn. 9 d. dalyvaujant Prancuzų Respublikos prezidentui Lyone buvo atidengta Ampero stovyla. Tuo pačiu laiku didysis miesto liciejus buvo pava-

-dintas Ampero vardu: Lycée Ampère. — Elektrodinamikos 100 metų sukaktis buvo iškilmingai paminėta Philadelphijoj (Jungt. Amerikos Valstybėse). – 1921 m. Liepos mėn. 3 d. atidengtas Amperui paminklas jo gimtajame kaime Poleymieux, kuriame, kaip žinome, jis gyveno ir savo vaikystės bei jaunystės dienas. Tų pačių (1921) metų Lapkričio mėn. 24 d. Paryžiaus Sorbonne'a, minėdama Ampero aptikimų šimtmetines, nukaldino paminklinę monetą.

Ir paskutinis dešimtmetis neapsiėjo be Ampero paminėjimų. 1928 m. du stambūs J. Amerikos Valst. elektros industrininkai Hernand ir Sosthenes Behn nupirko Ampero gimtuosius namus Poleymieux kaime ir podavanojo juos Prancuzijos Elektrininkų Draugijai (Société Francaise des Electriciens). Kad Ampero atmintį palaikytų visuomet gyvą, 1930 m. įkurta Ampero Draugija (Société d'Ampère). 1936 m. Ampero gimtasis namas Poleymieux kaime paverstas Ampero Muziejum. O jau Ampero šimtmetinių mirties sukaktuvių paminėjimas Lyone pereitų (1936) metų Kovo mėn. 5—8 dienomis buvo tikrai nepaprastas. Dalyvaujant 26 tautų mokslo atstovams čia buvo perskaityta daug referatų iš visų šių dienų elektros mokslo ir elektrotechnikos šakų; visų paskaitų centre buvo statomas Ampero mokslinis žygdarbis. Paskaitas pradėjo prof. Dutacq, jaudinančiai atvaizduodamas skausmingą Ampero gyvenimo kelią.

Sakytose sukaktuvėse apie visa ką buvo kalbėta, tik apie vieną dalyką buvo tylėta: apie Ampero krikščioniškumą, apie jo santykius su religija. Šiame straipsnely tat ir apie tai pakalbėsime, kad turėtume pilną, o ne tik dalinį šio didžio vyro sielos vaizdą, nes jo sielos religinės kovos taip pat yra vienas labiausiai jaudinančių etapų jo skausmingoj gyvenimo kelionėj.

IV. Vidinis gyvenimas; krikščioniškas religingumas

Ampero vidinis gyvenimas yra artimai susiję̧s su jo moksliniu gyvenimu. „Šis didelis mokslininkas, šis gilus psichologas, šis metafizikas dar turi kažką labiau vidingo ir labiau asmeniško, tai, būtent, savo religinį tikėjimą“ (Lewandowski). Tas tikėjimas buvo jo parama, jis palaikė jo dvasinį gyvenimą, „buvusį visuomet kaimynystėje su jo moksliniu genijum“.

Savo religinio tikėjimo ekspansijos atžvilgiu Amperas negali būt atskirtas nuo Lyono miesto, kurio artumoj jis buvo gimęs. Šį seną, pirmųjų Galijos kankinių krauju apšlakštytą, miestą prie Ronos Michelet (1798—1874) būdina kaip dviejų kalvų sintezę: „La Croix-Rousse ir Fourviers, kalva, kuri dirba, ir kalva, kuri meldžiasi“. Tuom ir šis prancuzų antiklerikališkas istorininkas norėjo pasakyt, kad lyoniečių dvasia harmoningai suderina maldos misticizmą ir darbo praktiškumą.

Ampero gimdytojai buvo maldingi katalikai. Motinos maldingumas ribojosi su misticizmu. O tėvo nusiteikimus būdina šie jo testamento žodžiai, parašyti neužilgo prieš padedant savo galvą po giljotina: „Tegul mano vaikai susilauks geresnio likimo kaip jų tėvas ir visuomet prieš akis turės Dievo baimės, tos gelbstimos (išganingos) baimės, kuri mumyse ugdo nekaltumą ir teisingumą, nepaisant mūsų prigimties trapumo“.

„Negalėtum abejot dėl įspūdžio, kurį ši tragiška mirtis yra palikusi vaiko širdžiai, kuri atsiverdavo tiek pat plačiai, kaip ir jo protas“ — sako tas pats biografas, ir toliau rašo: „Toks atrodė Amperas apie 20-sius metus. Bet reikia žinot, kad niekados paskiau filosofinis ar mokslinis darbas nesu-

griovė šių katalikiško tikėjimo pagrindų. Abejojimas gal būt bus apdraskęs jo sielą, bet jis pasireikšdavo religinio nerimo pavidalu, kuris po savęs nepalikdavo griuvėsių. Jei kaikuriomis apystovomis jis atrodė šalinasi katalikiškų praktikų, tai šitai buvo tik momento drumstis, kurios priežastį reikia laikyt buvus priklumus (déboires) jo profesoriniame darbe arba jo moterystės gyvenimo nuotykiuose“ (Lewandowski).

Andriuko vaikystė, taigi, praėjo ryškiai religingoj šeimos atmosferoj. Pirmoji Komunija jam buvo didelis išgyvenimas. Bet atėjo revolucijos audrų metai, kuriais, kaip kad šiuo laiku Ispanijoj, kunigai buvo pjudomi kaip miškiniai žvėrys, buvo žudomi arba tremiami, kuomet viešasis religijos kultas buvo uždraustas. Suprantama, kad tokiomis apystovomis religinis gyvenimas jaunuolio Ampero sieloj pradėjo pamažu atšalti, kad ir tikėjimo šviesa joje nebuvo visiškai užgęsus. Jo sutuoktuvės su maldinga Julija Karonaite buvo atliktos bažnytiškai pasislėpus nuo revolucininkų. Su liūdesiu netrukus Julė pastebėjo savo jauno vyro religinį atšalimą ir dėjo pastangų, kad jis vėl imtųsi atlikinėt religines praktikas, pirmoj eilėj velykinę išpažintį. Bet būdamas priverstas gyvent atskirai nuo savo žmonos kai mokytojavo Bourg'e, ir kovot už skurdų duonos kąsnį, jis ne iškarto galėjo pasiryžti, šį žingsnį žengti, kad ir savo viduj kentėjo dėl tokio savo neryžtingumo. Tai rodo jo 1803 IV 3 laiškas Julei: „Būdamas toli nuo Tavęs aš jaučiu mano širdį suspaustą liūdesio, kuris geras bent tuo, kad jis mane nuteikia į maldingumą. Nuo to laiko, kai aš Tave palikau, visuomet galvoju apie tai, ko Tu iš manęs lauki; Tu nežinai, kiek tatai man kainuoja svarstymo dabartiniame mano dvasios stovy. Na, aš esu visai pasiryžęs tai padaryt... Tu man sakai, aš turįs pagalvot. Aš labai daug galvoju. Mano dvasia nebeturi laisvės. Dirbt aš galiu iš bėdos. Šį žingsnį aš laikau vieną svar biausių. Argi aš jį turėčiau atlikt bet kaip, kad paskui vėl gyvenčiau, lyg aš jo nebūčiau padaręs?“ (L. Pfleger; ir toliau dedamos Ampero laiškų ištraukos bei jų surišimas daromas sekant šį autorių; žiūr. literatūrą straipsnio pabaigoj).

Kitame laiške jis prašo žmonos atsiųst maldaknygių (psalterį, mišių knygą); jis rašo, kad dalyvaująs pamaldose, laiką gavėnią, žodžiu, jis kovojąs savo tikėjimui išlaikyti su visa savo valia tikėti (Lewandowski).

Tačiau pasak kitų biografų tik mirštanti žmona nugalėjusi visą jo religinį atšalimą. Apie žmonos ligą jis vedė trumpą dienoraštį. Jos mirties išvakarėse, kai dar jam nebuvo paaiškėjęs skausmingas finalas, jis įrašo tokias jaudinančias eilutes:

„Mano Dieve, aš Tau dėkoju, kad Tu mane sukūrei, atpirkai ir apšvietei Tavo dieviškąja šviesa, leisdamas man gimti Katalikų Bažnyčioj. Aš Tau dėkoju, kad mane grąžinai po mano klaidžiojimų ir man juos dovanojai. Aš jaučiu, jog Tu nori, kad aš gyvenčiau tik Tau ir kad visi mano akimirkiai turi būt pavesti Tau. Ar Tu man atimsi visą šios žemės laimę? Tu esi jos Viešpats, mano Dieve! Mano nuodėmės pelnė šią bausmę, bet, gal būt Tu dar išgirsi Tavo gailestingumo balsą: Multa flagella peccatoris, sperantem autem in Domino misericordia circumdabit (nusidėjėliui tenka daug plakimų, o tą, kurs turi vilties Viešpatyje, apsups gailestingumas; iš atgailos psalmės *Pr. D.*). Aš pasitikiu Tavimi, mano Dieve! Bet aš pasiduosiu Tavo nulėmimui, kad ir koks jis bebūtų. Aš bevelyčiau mirti; bet dangaus aš nepelniau, o pragaran Tu nenorėsi mane gramzdinti. Nusileisk

prie manęs man padėti, kad skausmingas gyvenimas pelnytų man gerą mirties valandą, kurios aš tapau nevertas. O, Viešpatie, gailestingumo Dieve! Ką Tu man leidai mylėti žemėje, tuo sujunk mane taip pat ir danguje!"

Žmonos mirties įspūdžio paveiktam Amperui religinės nuotaikos pakilimas truko ir toliau. Jo impulsinga prigimtis dabar siekė ir kitus laimėt praktiškai krikščionybei, dabarties kalba kalbant, apaštalaut katalikiškoj akcijoj. Tuo tikslu jis 1804 m. Lyone įsteigė „Krikščionišką Draugiją" (Société chrétienne), kurios nariams buvo uždėta pareiga kartą savaitėje susirinkt religiniam gyvenimui kelt ir ugdyt. Šiuo žygiu Amperas prisiderino prie savo laiko srovės, nes praėjus bedieviškiems revolucijos metams ir Napoleonui sudarius su popiežium konkordatą, buvo susidarius palanki atmosfera religiniam atsinaujinimui ir sąmonimuisi. Amperas buvo siela ir pirmininkas tos mažos draugijos, kurioj buvo diskutuojami apologetiniai klausimai. Didumoj kalbėdavo pats draugijos iniciatorius. Jis taikliausiai atsakinėdavo į visus, religijos protingumui daromus priekaištus. Dar yra išlikę trejetas jo ranka parašytų sąsiuvinių, kuriuose išdėstytas traktatas apie krikščionybės istorinį įrodymą. Jo dėstymas čia pasižymi didele precizija ir aiškumu, stilius tūlu atžvilgiu primena klasikišką išsireiškimų formą Descartes'o (1596—1650) jo garsiame veikale *Discours de la methode* *.

Taip tat jaunas Amperas po savo žmonos mirties pasireiškia kaip įsitikinęs, viduj sustiprėjęs krikščionis. Jis tikrai ir būtų palikęs toks, jei būtų likęs gyventi Lyone tarp savo draugų, kuriuos jis stiprino tikėjime.

Bet patekimas į Paryžių tapo jo sielai pragaištingas. Jam Lyoną palikus, iširo ir jo įkurtoji „Krikščioniškoji Draugija". Bet Draugijoj laimėti draugai paliko jam ištikimi, ir Paryžiaus vienumoj jie jam bent kiek atstojo gimtinę, kurioj jis buvo turėjęs trumpos gyvenimo laimės. Tarp tų draugų Amperui artimiausi buvo filosofas Ballanche ir fiziologas Bredin; jiedviem tat jis ir atverdavo graudinguose laiškuose savo kankinamą širdį.

Paryžius tuo laiku buvo Europos politinis centras, iš kurio Napoleono žodis lėmė Europos tautų likimą. Bet Amperą Paryžius karčiai apvylė. Jis negalėjo užmiršt Julės ir vis skaitinėdavo jos laiškus. Pasaulinio miesto judrus gyvenimas, naujo imperatoriaus rūmų blizgesys Ampero nejaudino; jis juto esąs vienišas ir iš jo laiškų saviems Lyono draugams dvelkia gili melancholija. Pradžioj tie laiškai dar persunkti religinėmis mintimis. Bet jau po keleto mėnesių jo korespondencijoj dvelkia kitoniška dvasia. Amperas nesijaučia pakankamai tvirtas, kad galėtų atsispirti visiškai kitoniškos dvasinės Paryžiaus aplinkos įtakai. Jis įstojo nariu į Auteuil'io filosofinę draugiją, visai pateko srovėn gydytojo Cabanis'o (1757—1808) ir filosofo Destutt de Tracy (1754—1836), kuriuodu dar tebeskelbė 18-jo šimtmečio sensualizmą bei materializmą. Nusigręžęs nuo matematikos Amperas dabar visu savo temperamentingumu puolė į metafiziką ir psichologiją. Lyoniškiai Ampero draugai nerimastauja jo tokiu staigiu žygiu. Susirūpinęs Ballanch'as jo klausia: „Ar ši ideologija nebus žalinga Tamstos religiniams jausmams? Pabok, mielasis! Tamsta stovi ant bedugnės krašto".

---

* Išėjęs lygiai prieš 300 metų, t. y. 1637; šiąja proga Paryžiuj šiais metais rengiamas visų tautų filosofų kongresas,

Įspėjimas paliko be vaisių. Tvirtas religinis pagrindas, kurio buvo atsirėmusi Ampero siela 1804 m., dabar susiūbavo. Kaip sunkiai jis dėl to kentėjo, rodo vienas Bredinui rašytas laiškas (1805 IX 10): „Kostropiausiai slėpk nuo mano motinos mane kankinantį abejojimą. Tamsta geriau kaip kuris kitas žinai, kaip aš tvirtai tikėjau Romos Katalikų Bažnyčios apreiškimu. Bet man atvykus Paryžiun, aš įpuoliau nepakenčaman dvasios stovin. Kaip labai aš pasigendu to laiko, kuomet gyvenau šiomis, gal būt apgaulingomis, mintimis! Mudviejų draugystės dėliai, mielasis Bredine, nueskizuot man Tamstos dabartinių įsitikinimų naivų paveikslą; aš prisiekdamas Tamstos prašau, perpilk savąją sielą į manąją!“

Tų pačių (1805) metų Lapkričio mėn. Amperas dar buvo sugrįžęs į Lyoną. Bet draugai jo beveik nepažinojo, — tiek jo būta pasikeitusio religiniu atžvilgiu. „Jis pasikeitęs daugiau, nei kiek aš maniau“ — įrašė Bredinas savo dienoraštin: „paskutiniais metais jis buvo krikščionis; dabar jis belikęs genialus žmogus, didis vyras“.

Tačiau pirmieji Paryžiaus metai nebuvo visai sunaikinę Ampero tikėjimo. Jo abejojimai nesiekė krikščionybės filosofinių pagrindų, tikėjimo Dievo buvimu ir sielos nemarumu. Apie Destut de Tracy'o sensualizmą jis nenorėjo nieko žinot. Atvirkščiai, jis stipriausiai simpatizavo spiritualistiniam filosofui Maine de Biran'ui (1766 — 1824), kuris pralaužė sensualizmo įtaką ir parengė kelią naujam spiritualizmui prancuzų psichologijoj ir metafizikoj; ir kai šis 1807 m. iš Paryžiaus išvyko, Amperui buvo dvasinis nuostolis. Ampero kančias, kokių jam sukėlė abejojimai krikščionybės ir Bažnyčios mokslą liečiančiais klausimais, rodo jo laiškai Bredinui iš 1806 m.— Vasario mėn. 25 d. jis rašo:

„Dieve, mano, kur Tu mane vedžioji tokiais keliais, kurie taip tolimi nuo tikslo, kurį aš norėjau pasiekti? Bredine, Tamsta, kuris aiškiai supranti, kad tarp Kūrėjo gerumo ir atmestųjų prakeikimo nėra prieštaravimo, pamėgink, Tamsta, mane įtikint! Dirbkita su Bonžuru (Bonjaur — kitas Ampero draugas Lyone) man tiesą atidengti. Jis tegul daro priekaištus, o Tamsta atsakinėk! Paskui judviejų konferencijų išdavas atsiųskite man, gal būt tatai pakeis mano veidą! Paremkita mano norą, kad išgelbėtumėta mane iš bedugnės, į kurią aš grimstu!... Tamsta man kalbi apie sielos nemarumą. Iki tiek abejonė manyje niekada nesiekė. Aš žinau, kad tik Apreiškimas gali įrodyti jo (= sielos nemarumo) tikrumą“.

Dar būdingesnis Ampero sielos būklei yra jo laiškas Bredinui iš 1806 IV 26. „Kaip tai atsitiko, kad religinis jausmas, kuris manyje buvo beveik ekzaltuotas, dabar yra visai užgesęs? Kodėl jį pakeitė netikrumas? Aš nežinau. Aš kenčiu nuo to, bet yra paslaptis, kurios visa pasaulio metafizika negali išaiškint. Kaikuomet aš jaučiu, kad mano senosios idejos vėl atbunda, abejojimai išnyksta; tuomet man būtų reikalingi ilgesni pasikalbėjimai su Tamsta. Prieš keletą dienų mane labai gerai nuteikė nuostabus 37-sis skyrelis „Kristaus Sekimo“ III-jo skyriaus. Perskaityk jį, labai Tamstą prašau. Jį perskaitęs aš parašiau Tamstai laišką, bet jį sunaikinau ir dabar gailiuosi taip padaręs. Vis dėlto kokia nelaiminga dovana yra žmogaus vaizduotės galia! Kaip ji sukrečia ir kankina gyvenimą! Skraidyt tarp minčių, kurios viena kolabiausiai prieštarauja kitai ir diena po dienos kaip evidentišką (aiškų) laikyt tokį dalyką, kuriuo dieną prieš tai netikėjai— tai yra toks dvasios

stovis, kurin mane yra įstūmę mano visi brangieji ir baisingieji atsiminimai, nesant prie mano šalies mano motinos, mano sūnaus, mano draugų".

Šį laišką Amperas rašė visai prieš savo antrąsias vedybas, kurios, kaip jau žinome, buvo kolabiausiai nepavykusios. Kadangi draugystė ir meilė Amperui buvo viskas, tai ši nelaimė jam buvo labai skaudi. Ji dar labiau nutolino Amperą ir nuo religinio gyvenimo. Šią savo sielos žaizdą jis atskleidė draugui Bredinui 1807 VII 7 dienos laiške:

„Tegul man nekalba apie tai, vėl būti laimingam! Deja, yra žinoma, kad tai yra negalima; bet kad aš bent galėčiau vėl šviesą surasti! Taip, mano sielos gilumoj aš nuolatos juntu, kad Dievas negalėjo žmogaus leisti šiai pasigailėtinai buičiai. Jei jis jam rezervavo kitą būtį, tai negalėjo palikt jo šios žemės tamsumoj, ir jei jis ką jam apreiškė, tai padarė per Jėzų Kristų. Čia, mano drauge, būtų įrodymas už krikščionybę, kuris mane galėtų visai jon atvesti, jei aš būčiau mažiau pamestas. Bet kad ir kažin kaip aš pykčiau ant savęs, man stinga bet kokio Dievo meilės jausmo; o kaip aš galėčiau tikėti be meilės?

Aš nematau jokio prieštaravimo dieviškose tiesose; Dievas viską gali; bet aš nebematau tų racijų, kurios mane atvedė tikėti, kad katalikų religija esanti Dievo įkvėpta; neaiškūs priekaištai, kuriuos geresniu laiku aš atrėmiau, vėl iškyla prieš mano akis. Aš sakau sau: kad jei ši religija būtų Dievo žodis, jis ją būtų plačiau paskleidęs; kad ji tikėjimo tiesa padaro amžiną nelaimę; kad ši mintis many kelia maištą, kadangi jis nebūtų leidęs žmonių giminės, jei ji amžinai būtų nelaiminga. Aš gerai jaučiu, kad visa šita nieko nereiškia, kadangi aš neįstengiu apimt visos dvasinių būtybių sistemos ir kadangi aš nežinau santykių, koki yra tarp jų. Ar nelaimė ar laimė yra kažkas tikroviška? Kam aš gyvenu? Tai ir vėl ta metafizikos tamsa; aš apie tai daugiau nebeišmanau, kaip kad apie matematiką ir visa kita. Aš negaliu dviejų idejų surišti su viena kita. Koks lemtinis likimas?

Ak, Bredine, tegul Tamstos meilė nepailsta! Stenkis mane vėl grąžint į tuos jausmus, kurie vieni tegali man suteikti palyginamą rimtumą! Kuomet gi pagaliau ateis tas ilgas laiškas, kuris mane nuramintų? Kaip gi vis dėlto yra silpna žmogaus dvasia ir širdis! Ar Tamsta būtum galėjęs tikėt prieš ketvertą metų, kad taip greit ateisianti diena, kuomet Tamsta savo rėžtu būsi priverstas krikščionybės tiesą ir dieviškumą įrodinėt tam, kuris tuomet tiek daug pastangų dėjo Tamstą tuomi įtikinėti?"

Bet „ilgasis laiškas", iš kurio Amperas tikėjosi paguodos ir pagydymo iš savo abejonių, neatėjo. Bredinas, supratęs kad blogis buvo giliau įleidęs šaknis, nei Amperas manė, pasitenkino tik (1807. VII. 22) kelionis liesomis eilutėmis, kuriose jis apgailestauja „jo baisingą būklę" ir už tai atsakingą daro jo buvimą Paryžiuj. Jis niekaip nebūtų tikėjęs, kad Amperas vieną dieną galės įpult į tokią baisingą nelaimės bedugnę. Jis gailisi negalįs jam padėti, nežiūrint visos draugystės. Jis gerai jaučiąs, kad jis, Amperas, negalįs melstis. Tačiau Dievas nereikalaująs jokių meilių širdies išsravų; tik vieną daiktą turįs jam duoti: savo visą valią.

Tų pačių (1807) metų Rugpjūčio mėn. Amperas sugrįžo į savo gimtinę Poleymiuex ir prašė draugo parašyt jam veikalą apie religiją. Nes jis vis dar esąs kankinamas neramumo Dievo atžvilgiu ir be jo negalįs turėti jokios ramybės. Bredinas mano, kad jo prikalbėjimas nepaliks nepaveikęs,

bet savo dienoraščiui pasiskundžia: „Tiek daugel kitų įspūdžių mano žodžių įspūdį palieka be poveikio. Jo išmaningumas labai greit keičiasi, jis mažai patvarus. Jo širdies jausmai yra nuolat gyvi ir gilūs, bet niekuomet nepatvarūs ir netvirti. Jam labai trūksta ištvermingumo ir tvirtumo. Jis pasakoja jam apie nelaimingą Goethės Werther'io herojų ir Amperas visiškai pagiria anojo poelgį.

Nepatyręs pozitivaus išsprendimo savo sielos krizės, Amperas grįžta Paryžiun toks pat prislėgtas, koks iš jo buvo išvykęs, ir, kad užsimirštų, puola vėl į metafizikos studijas, 1808 m. Gegužės mėn. nelaiminga Ampero moterystė perskiriama. Apie tai jis praneša savo draugui Lyone su melancholiška pastaba: „Aš jaučiuosi sunaikintas. Tik su dideliu įsitempimu aš galiu sujungt mano matematines idejas: mano siela sustingo kaip ledas. Ar Tu (nuo dabar jis savo draugą „tujena") atsimeni tą laiką, kuomet aš ragavau džiaugsmo daryt gera, ar bent tai, ką aš laikiau esant gera? Atsiminimas apie tai man visuomet bus brangus. Vieni yra Dievą pametę dėl šio pasaulio džiaugsmų, o aš nuo jo atsisakiau, kad įsigyčiau karčiausio susikrimtimo"

Atsiskyręs nuo savo žmonos Amperas atsiėmė pas save seną motinėlę; bet ji mirė nė metams nepraėjus. Motinos mirtis sūnaus gyvenimą padarė dar tuštesnį. Dabar jam paliko tik draugas Bredinas, iš kurio jis ješko paguodos jaudinančiuose laiškuose.

Artimiausių metų laiškuose veltui ješkotum bet ko apie religiją. Jokios žymės nusiskundimų abejojimais ir sielos ramybės praradimu. Atrodo, kad šis Dievo ješkotojas tuo laiku buvo paliovęs ješkoti prarastąjį sielos ramumą, būdamas paskendęs pasaulinio miesto triukšmingame sūkury, įsivėlęs į matematikos formulių išdžiūvusį brūzgyną ir pjudomas profesinio darbo, kuris jį blaškė tarp paskaitų ir inspekcinių kelionių. Jis vargiai atsipeikėja. 1812 metų pradžioj jo religinis galvojimas ir jutimas nusmukęs kožemiausiai. Tų metų Sausio mėn. 12 d. Bredinas jam daro karčių priekaištų:

„Tu man dažnai sakydavai norįs, kad niekas nežinotų, koki Tavo santykiai su krikščionybe. Tat truputį būk labiau santūrus! Nes prieš porą dienų aš girdėjau šiokius žodžius: Amperas gailisi laiko, kuomet jis tikėjo visokiomis kvailybėmis, ir pridūrė: Tai yra jo paties pasakymai. Tu žinai, mielas drauge, jog aš supykau, kad Tu taip manai apie mūsų dieviškąjį tikėjimą! Tai mane giliai sudrumsčia. Tačiau tatai mane daugiau nebestebina. Tik pradžioj aš tuo stebėjausi, bet nebesistebėjau tiksliau pažinęs, kokios krikščionybės Tavo turėta. Mano drauge, Tu niekuomet nepažinojai Evangelijos, linksmos naujienos, kuri buvo paskelbta žemės tautoms! Tavo religija buvo turėjusi, aš nežinau ką, grožį, didingumą, įdomumą, kaip ir viską, kas Tave žavi; bet ji buvo turėjus tik vienų vieną šaknį, tik vienų vieną atramos punktą vietoj trijų".

Pažymėtina, kad į draugo priekaštus Amperas tyli; taigi išeina, kad tie priekaištai buvo pagrįsti. Bet draugystės jie nenusilpnino. Atvirkščiai, Amperas dabar be jos gali dar mažiau apsieiti kaip kuomet kitados.

1813 m. Ampero laiškuose vėl iškyla religinis momentas. Amperas buvo perskaitęs kun. Lambert'o knygą ir apie tai rašo laiške Bredinui iš II 15 d. Paskui laiške iš II 24 d. kalba apie tiesos ješkojimą. Tačiau šiuo laiku ir jo draugas Bredinas reikalingas paguodos, nes ir jį kankina nelaimė

bei sielos neramumas. Amperas jį guodžia iš savojo tikėjimo arsenalo. Bet Amperas, čia visai krikščioniškai kalbėdamas apie kietą kentėjimo problemą, pats dar nebuvo pasiekęs tą galinį punktą, į kurį jis yrėsi visu savo ilgesiu.

1814 metai absorbuoja visas Ampero dvasines pajėgas parašyt matematikos darbą, kuris turi jam atidaryti duris į Institut de France; būti šio Instituto nariu yra kiekvieno prancuzų mokslininko svajonė. Priešai, pavyduoliai ir nuolatiniai piniginiai nemalonumai apkartina jam gyvenimą. Giliausiame suspaudime jis išlieja brangiam draugui savo nelaimingą širdį laiške iš 1814 II 4:

„Atrodo, kad mane užgulė dangaus prakeikimas; bet aš visuomet griūdavau nelaimėn per savo paties kaltę. Apvaizda visuomet mane pastatydavo tokion būklėn, kuri mane apšviesdavo ir duodavo man laiko apsigalvoti, o po to koks netikėtas įvykis mane trenkdavo tuo momentu, kuomet rodėsi man nieko nebetenka bijoti. Aš dar dabar turiu akyse aplinkybes tos nelaimingos moterystės, kuri prieš septynerius metus pražudė visą mano gyvenimą... Ak, mano drauge, kodėl aš negaliu kurį laiką su Tavim pakonferuoti? Bet kaip rasti žemėje paguodos, jei nebegali surasti iliuzijų, nėt ir pačių kilniausių, tų, kurios mus atplėšia nuo šios žemės ir kurių aš buvau apimtas, kai Tave pažinau? Kas aš galiu būti Dievo akyse? Kaip aš galiu net numanyt, kuriam tikslui jis mane skyrė?“

Ši Ampero kova ieškant ramybės Dievuje, šios jo sąžinės kovos nuostabiai primena tuos įsidėmėtinus žodžius, kuriuos kitas prancuzų filosofas ir matematikas, Blažys Pascal'is (1623—1662), aistringai atsidėjęs ir religinėms problemoms, įdėjo Jėzui į lūpas: „Būk paguostas, Tu manęs nejieškotum, jei nebūtum manęs radęs!“

Kaip daugelis kitų Dievo jieškotųjų, taip ir Amperas turėjo žengt karališku kentėjimo keliu, kad prieitų vidaus ramybę bei džiaugsmą. 1814 m. Vasario mėn. jį skausmingai partrenkė rimta liga. Tuomet jo suspausta siela veikiai pasistiebė prie maldos. Bet jis laiške Bredinui iš II 24 mano, kad ši malda buvusi Dievo atmesta. Laiškas baigiamas desperatingu prašymu: „Melskis už mane, išprašyk man jėgos melstis! Bet kuo ji galėtų man patarnaut?“

Pavėluotas širdies palinkimas, ilgėjimasis vėl laimės moterystėj palieka neišpildytas ir sužalotą širdį sviedžia į naują skausmingą suirutę. Savo varge jis stveriasi „Kristaus Sekimo“ ir užsiduria III skyriaus 16-jį skyrelį, kad tikroji paguoda jieškotina tik Dievuje. Jis negali nepasiduot skaitymo įspūdžiui, bet jis sudesperavęs mano, kad šis skaitymas skirtas tik tokiems, kurie verti gailestingumo, ir iš iškankintos širdies išlekia šauksmas: „Dieve mano, Dieve mano, pasigailėk manęs!“ (laiškas iš 1814 III 14).

1815 ir 1816 metų Ampero korespondencija su Bredinu neteikia jokių žinių apie jo vidaus kovas. Šiuo laiku turėjo įvykt jo visiškas prisidėjimas prie Katalikų Bažnyčios, jos mokslo ir jos kulto, nes 1817 m. pradžioj jis jau tikintis katalikas, kurio nebekankina joki abejojimai. Jis jau yra radęs visišką ramybę. Kentėjimo mokykloj jo tikėjimas atbudo naujam veikliam gyvenimui.

Iki tol svyruojantį ir abejojantį Amperą remdavo ir guosdavo Bredinas; dabar jau stiprintojo vaidmuo tenka Amperui, nes tas jo draugas patsai pradėjo būt abejojimų varginamas. 1817 II 20 d. laiške Amperas jam pataria susirast Lyone gerą kunigą, jam save pavest ir atlikt išpažintį. Jis

dar primygtinai prašo draugo jam pranešti, kaip stovi jo tikėjimo dalykai. Bredino atsakymas Ampero nepatenkina. 1817 III 1 Amperas jam atrašo: „Mielas drauge! Šį rytą aš gavau neįkainuojamą išrišimo malonę. Namie radau Tavo laišką Nr. 40., kuris kartumo jūrėmis pavertė tą saldžią ramybę, kurios aš buvau kupinas, girdėdamas šventus žodžius: Amplius lava me ab iniquitate mea et a peccato munda me! (= visai numazgok nuo manęs mano prasikaltimą ir apvalyk mane nuo mano nuodėmės — iš psalmės Miserere. *Pr. D.*). Ką aš turėčiau tau pasakyti? Aš esu apgautas prasmės, kurią priteigiau vienam ankstybesniam (Tavo) posakiui. Ši apgaulė buvo tokia saldi! Aš maniau, kad Tavo žodžiai yra Bažnyčiai nuolankaus vaiko žodžiai. Koks aš esu aklas! Aš Tau juk visai aiškiai pasakiau, jog aš katalikas esu ačiū begaliniam (Dievo) gailestingumui. Tu atrodei dėl to labai nudžiugęs, taigi Tu tapai kataliku. Taip, mano drauge, sujaudintas Dievo gailestingumo stebuklu, Tu vienam akimirkiui tapai kataliku; bet šviesa kuriam laikui nuo Tavęs pasišalino, kaip nuo manęs, kai aš atvykau Paryžiun. Šiandien aš tik Katalikų Bažnyčioj randu tikėjimą ir palaipsniui vykstantį išpildymą pažadėjimų, kuriuos jai Dievas davė“.

Amperas dar nebuvo šio laiško baigęs, kai atėjo naujas Bredino laiškas, kuriame tasai sutiko priimti dievišką Bažnyčios kilmę. Atrašydamas į tai Amperas davė jam pagalvot, kad ši jo, kaip dieviškos kilmės pripažinta, Bažnyčia jį raginanti pasirengti Velykų šventėms. Čia pridengtu pavidalu buvo draugui primintas velykinių sakramentų priėmimas. Bet Bredinas šito nepadarė. Tat 1817 VIII 17 d. laišku Amperas vėl primygtinai jo prašo eit išpažinties: „Juk ir Tu, kaip ir aš, esi pašauktas į tą gailestingumo teismą! Tu jau buvai galvojęs apie kunigo pasirinkimą! Bet žodžiai: Time Jesum transeuntem et nunquam regredientem (= bijok Jėzaus praeinančio ir niekuomet nebegrįžtančio *Pr. D.*) nepasiekė Tavo ausų; Tu delsei, atidėliojai ir Jėzus Kristus pro Tave praėjo. Ši mintis mane slėgia. Arba Tu esi katalikas tąja prasme, kaip aš šį žodį suprantu, arba Tu atsiskiri nuo šios Visuotinos Bažnyčios, visos tiesos organo žemėje? Lik sveiks, tegul Viešpats Tave ant savo pečių parsineša kaip Evangelijos avį!“

Dar nuoširdesnių graudenimų Amperas siunčia savo draugui mėnesį vėliau: „Mane nepaliaujamai drumsčia Tavo dabartinės pažiūros. Aš manau, kad tiek daug nuostabių jausmų, tiek daug aukų ir maldų Tavyje žuvo, kad baisinga apgaulė Tau kliudo atmerkt akis Evangelijos šviesai, kuri pavesta Katalikų Bažnyčiai. Mintis, kad Tavo ydos negalinčios būt išdildytos dėl paklaidos, kurion Tu įpuolei, vargina mane taip labai, kad aš prieš keletą dienų, kai nebemačiau jokios išeities iš Tavo padėties, norėjau tik vieno dalyko: pirma Tavęs numirti Jėzaus meilėj, kad iš Dievo išprašyčiau mano draugui jo širdies pakeitimą ir apšvietimą. Kiek daug galima duot pirmenybės Amerikos laukinio žmogaus likimui prieš Tavąjį, to laukinio, kuris niekuomet nebuvo pašauktas (į religiją *Pr. D.*) ir laikėsi užkietėjęs nenugalime nenore daryt atgailą!“

Šis raginimas rodo didį mokslininką Amperą naujoj pakilusioj religinėj nuotaikoj. Jo siela dega dėkingumu už atgautą brangų gėrį, kurio jis buvo netekęs karčiais, audringais gyvenimo metais. Kaip kokia džiaugsmo giesmė skamba jo malda, kurią jis parašė 1817 X 5 d. laiške:

„Dievas man šiandien, Spalių mėn. 5 d., 19-jį sekmadienį po Sekminių apreiškė, nuo ko pareina mano amžinasis išgelbėjimas. Kad aš to niekuomet neužmirščiau!

Didis šventasis Juozapai, kurio užtarimu aš vyriausiai šią malonę gavau, Šventoji Marija, Dievo Motina, kurios vardą aš gavau per krikštą ir taip pat kurios dėka aš turiu šią neišreiškiamą dovaną, melskite visuomet Dievą, kad jis man ją išlaikytų ir kad aš tapčiau jos vertas!

Ponas Caron (Ampero pirmasis uošvis *Pr. D.*) vakar man pasakė, kad man trūkstą budėjimo, kuris yra paskirtųjų ženklas. ‚Budėkite ir melskitės', sako Jėzus, jis man priminė! Duok, Dieve, kad aš nepaliaujamai apie tai galvočiau! Palaikyk mane Tavo malone šiame nuolatiniame budėjime!

Kad aš visuomet atsiminčiau šv. Pauliaus žodžius: Naudokitės šiuo pasauliu, lyg juo nesinaudotumėt! Tegul mano siela nuo šiandien visuomet paliks taip sujungta su Dievu ir Jėzumi Kristumi! Laimink mane, mano Dieve!"

Be šios maldos Amperas yra autorius dar vienos meditacijos, kurią senesnieji biografai manė esant parašytą Amperui dar Lyone gyvenant, bet kurią Ampero naujausias originalus biografas ir jo korespondencijos išleidėjas L. de Launay (II 540) su tvirtais argumentais priskiria 1817 ar 1818 metams. Šis svarstymas yra didžio mokslininko Credo apie mokslo ir religijos santykius ir dėl to jį čia taip pat patieksime netrumpindami:

„Nepasitikėk savo protu*; jis Tave taip dažnai apgavo! Kaip Tu dar galėtum ir toliau juo pasikliauti? Kai tu stengeisi tapti filosofu, tai Tu jau jutai, kaip tuščias yra tas protas, kuris pasireiškia tik tam tikru lengvumu blizgančias mintis gaminti.

Šiandien, kuomet Tu sieki tapti krikščionis, ar Tu nejunti, kad nėra kito gero proto kaip tik tas, kuris eina iš Dievo?

Protas, kuris mus tolina nuo Dievo, protas, kuris mus nukreipia nuo tikro gėrio, gali būt kad ir kažin koks aštrus, kad ir kažin koks malonus, kad ir kažin koks judrus, kad mums sukurtų tik nykstamus gėrius, yra tik apgaulės ir klaidinimų protas.

Protas yra sukurtas, kad mus vestų į tiesą ir aukščiausią gėrį.

Laimingas žmogus, kuris nusinuogina, kad būtų vėl aprėdytas; kuris kojomis sutrypia tuščią išmintį, kad turėtų Dievo tiesą.

Niekink protą tiek pat, kiek jį pasaulis brangina. Formuok tavo idejas ne pagal pasaulio idejas, jei nori, kad jos prilygtų tiesą. Pasaulio mokslas — pražūties mokslas.

Reikia atmesti ne tik netikrą proto blizgesį, bet ir žmogišką gudrumą, kad ir jis atrodytų kažin koks rimtas ir naudingas.

Reikia tapti paprastam, nužemintam žmonėms ir nuo jų visai atsipalaiduoti. Reikia tapti ramiam bei susikaupusiam ir su Dievu nerezonuoti.

Šio pasaulio veidas išnyksta. Jei Tu minti jo tuštumais, tai ir Tu išnyksi, kaip ir jis. Bet Dievo tiesa lieka amžinai; jei tu jąja minti, ir Tu paliksi, kaip ji.

---

* Prancuzų kalbos žodis *l'esprit* turi įvairių prasmių pagal jo vartojimo apystovas, būtent: dvasia, protas, sugebėjimas, sumaningumas, prasmė ir pan. Šioj Ampero meditacijoj *l'esprit* visur verčiu „p r o t a s", kadangi ši sąvoka lietuvių kalba atrodo būsianti artimiausia originalo sąvokai.

Dieve mano, kas gi yra visi mokslai, visas protavimas, visi genijaus aptikimai, visi platūs užsimojimai, kurie stebina pasaulį ir kuriais taip godžiai sotinasi smalsumas? Tikrumoj **n i e k a s**, kaip tik gryni tuštumai.

Vis dėlto studijuok, tačiau neskubėdamas! Tegul jau pusiau užgęsusią. Tavo sielos šilima tau tarnauja mažiau triviališkiems dalykams. Neaikvok jos tokiems niekams.

Nesiduok mokslo pavergiamas, kaip praėjusiomis dienomis! Dirbk maldos dvasia! Studijuok šio pasaulio dalykus, tai yra Tavo padėties pareiga; bet į juos žiūrėk tik viena akim, o kitą nuolatos kreipk į amžinąją šviesą! Klausyk mokslininkų, bet tik viena ausim; kitą nuolatos laikyk parengęs išgirsti Tavo dangiškojo draugo balso garsus!

Rašyk tik viena ranka; kita laikykis už Dievo drabužio, kaip vaikas kad laikosi savo tėvo drabužio! Be šio atsargumo tu tikrai pataikysi tavo kaktą perskelt į uolą.

Tegul aš atsiminsiu visuomet tai, ką pasakė šv. Paulius: Naudokitės šiuo pasauliu taip, lyg juo nesinaudotumėt.

Tegul mano siela nuo šios dienos paliks taip prijungta prie Dievo ir prie Jėzaus Kristaus!

Palaimink mane, mano Dieve!“

P f l e g e r i s sako: Argi čia ne balsas kokio mistiko, kokio ‚Kristaus Sekimo‘ autoriaus amžininko? Bet tas, kuris čia kalba beveik bibliniu stiprumu, yra vienas didžiausių 19-jo šimtmečio protų, yra toks gamtininkas, kuris nugirsta paslaptingiausias jėgas gamtos skraite. Kokio pasikeitimo įvyko jo sieloj, kad jis su tokiu nusižemininimu lenkiasi savo Kūrėjui! Vidaus kovų ir rungtynių, delsimo ir abejojimo, sąžinės vargų laikas jau galutinai praėjęs. Jam atrodo, lyg jis būtų atbudęs iš sunkaus sapno. Jį galingai apima jo jaunystės vietų ir jo draugo Bredino ilgesys. 1818. III. 29. Amperas jam rašo:

„Aš ilgiuos Tave pamatyt tokiu ilgesiu, kurį **G a l l**'is vadina *fixe idée**. Šis gimtinės ilgesys, kurį aš jutau pirmiau, dabar mane apima iš naujo. Aš gyvenu beveik tik praeity. Išplėšus man tai, ką aš taip buvau mylėjęs, ko aš pasigesiu per visą savo gyvenimą, Lyone aš buvau labai nelaimingas. Bet tuomet mano siela buvo daug ramesnė, visai pilna gėrio meilės. Kodėl aš leidausi, atsiduodamas tiekai daugeliui tuščių dalykų, nuvedamas į šią nedovanotiną tinginystę dangiškų dalykų atžvilgiu? Pasaulio akyse aš šiandien esu pasiekęs turto ir garbės — visa, ko daugelis žmonių tiktai ir gali norėti. Bet, mielasis Bredine, Dievas man norėjo įrodyt, kad visa yra tuščia, išskyrus tik jo mylėjimą ir jam tarnavimą“.

Amperas tat ir tarnavo Dievui iki savo gyvenimo pabaigos. Kai jis 1836 m. pavasarį leidosi savo inspekcinėn kelionėn į pietus, Bredinas rekomendavo jam pasitaupymą ir ramybę, nes matė jo sveikatą esant labai sužalotą. „Mano sveikata, mano sveikata“ — atsakęs jam Amperas — „kaip gali būt apie tai kalba! Tarp mudviejų tegali būt kalba apie amžinąsias tiesas!“

---

* Apie **G a l l**'į, žinomą frenologą, daugiau žinių galima rasti Kosmo 1928 m. 545—546 pusl.

Marseille'y jo jėgos išsibaigė. Kai kunigas jam priminė šv. sakramentus, jis linksmai atsakė, kad jis prieš išvykdamas iš Paryžiaus yra atlikęs visas savo krikščioniškas pareigas. Mirties išvakarėse kažkas norėjo jam paskaityti iš „Kristaus Sekimo". Ligonis atsakė: *Je la sais par coeur tout entière* (aš ją [tą knygelę] visą moku iš atminties). Tai buvo jo paskutiniai žodžiai. Veikiai po to smegenų įdegimas atėmė jam sąmonę. Kitos dienos (VI. 10) rytą apie 5 val. jis mirė.

Ilgas parašas ant Ampero kapo Paryžiuj (žiūr. šio straipsnio 71 psl.), baigiasi tokiais žodžiais: „Tikras krikščionis. Jis mylėjo žmoniją ir buvo paprastas ir didis". — „Gražesnio pagyrimo šiam didžiam mokslininkui ir žmogui nebūtų galima sugalvoti" — baigia savo straipsnį L. Pfleger'is. Amperas — tikrai didis mokslo ir tikėjimo vyras. „Gamta jam buvo kelias į Dievą. Kūryboje jis matė pilną nuostabumo ir išminties Dievo darbą. Greta Kepler'io, Newton'o, Pascal'io Cauchy'o, Fresnel'io, Arago, Cuvier'o, Pasteur'o, jis duoda naują įrodymą, kad ir dvasios herojuose giliausias žinojimas ir religinis tikėjimas yra suderinami. Ampero atvejis kaip tik yra puikiausias to pavyzdys; jo, kaip tyrinėtojo, gyvenimas yra kilnių pamokymų pilnas". Šiais to paties rašytojo (Pflegerio) žodžiais šį straipsnelį ir baigiu.

*

Apie A. M. Ampero reikšmę elektrodinamikai pavestas specialus 306 pusl. sąsiuvinis žurnalo Revue générale de l'éléctricité 1922 m. Lapkričio mėn. — Apie Amperų gyvenimą, darbus ir filosofines pažiūras: J. M. Barthelemy, La vie et les travaux de A. M. Ampère, Lyon 1886; tas pats, Philosophie de deux Ampéres Paris 1875. — St. Hilaire, Philosophie des deux Ampères 1866. — Valson, La vie et les travaux de A.-M. Ampère 1886. — L. de Launay, Les trois Ampères, Revue de deux Mondes 1924. Tas pats Prancuzijos Mokslų Akademijos narys L. de Launay dviem tomais išleido A. M. Ampero Dienoraštį ir laiškus: Correspodance du Grand Ampère. Paris, Gauthier Villars 1936. Šis naujas rinkinys yra daug pilnesnis kaip Journal et Correspondance de André-Marie Ampère, publiés par Mme K. Ch(evreuse) Paris 1872. Tas pats L. de Launay išleido taip pat ir Ampero artimiausio draugo Bredin'o Amperui rašytus laiškus: Mémoires de l'Academie de Lyon 1936; jis taip pat, jau anksčiau, yra parašęs ir Ampero biografiją: Le Grand Ampère, Paris, Perrin 1925. — Iš naujausių Ampero biografijų dar paminėtinos: C. A. Valson, André-Marie Ampère, Paris-Lyon, Emmanuel Vitte 1936 ir M. Lewandowski, André-Marie Ampère (su L. de Launay prakalba) 6 leid. Paris, Grasset 1936. Šiedvi biografijos paviršutiniškos ir nepatenkina; dabar, paskelbus Ampero laiškus, galėtų ir turėtų būt nupieštas pilnesnis jo gyvenimo paveikslas. Vokiečių kalba apie Ampero gyvenimą ilgesnį straipsnį yra parašęs C. A. Kneller žurnale Stimmen aus Maria-Laach 61 t. 2 (1901). Apie Amperą krikščionį, pasinaudodamas jo išspausdintais laiškais, parašė L. Pfleger (Ampère, der Christ) žurnale Hochland 34 (1936—37) 1 t., 338—352 p.). Šis mano straipsnelis parašytas daugiausia naudojautis Lewandowskiu ir L. Pflegeriu, su kaikuriais priedėliais iš kitur.]—Apie Amperą jo draugų lyoniečių tarpe žiūr J. Buche, L'Ecole mystique de Lyon 1776—1847: Le grand Ampère, Ballanche, Cl.-J. Bredin, V. de Lagarde, Bl. Saint Bonnet, P. Chenavard. Paris, Alcan 1935. *Pr. Dovydaitis*

Plymouth'o biologijos stotyje

Prof. P. B. Šivickis, Kaunas

Vanduo yra didžiausias faktorius, kuris reikalingas gyvybei išsilaikyti ant mūsų Žemės. Ten, kur nėra vandens, nėra nė gyvybės. O kur yra vandens, ten ir gyvoji medžiaga geriausiai pasireiškia. Juk tur būt visiems yra žinoma, kad jūros, okeanai ir ežerai sudaro didžiausius vandenynus; taigi, čia ir gyvoji medžiaga, gyvybė kuždėte kužda. Milijonai smulkučių vienceliniu organismų, algių ir kitų, pasinaudodami saulės spinduliais, kurie gali lengvai pereiti per skaidrų jūrų vandenį, ir pastovia temperatura bei vandens sūringumu, veisiasi, auga ir gaišta. Šiais smulkiaisiais mikroorganismais minta milijonai kitų vienceliniu organismų, k. a. protozojų ir mažesniųjų daugcelinių, metazojų gyvulėlių, o šiais taip pat milijonai didesniųjų gyvulių ir gyvulėlių, jų tarpe ir žuvų. Ir taip susidaro milžiniškosios vandens gyventojų kolonijos, kurių nariai labai įvairūs savo didumu, savo kūno forma, savo gyvenimo papročiais, bet visi jie priklauso pagrindinių apystovų, kuriose jie gyvena, vandens temperaturos, druskos gausumo ir svarbiausiai saulėtųjų dienų skaičiaus. Visiems pajūrio gyventojams šie dalykai taip gerai žinomi, kad žvėjai, išplaukdami į jūrą silkių ar kitų žuvų gaudytų, imdami domėn saulėtų dienų skaičių prieš jų išplaukimą, gali iš anksto spėti ir net suskaičiuoti, kaip jiems seksis žvejyba.

Ekonominė jūrų svarba yra labai didelė. Patys didžiausieji ant mūsų Žemės gyvenantieji gyvuliai gyvena jūrose. Dažnai girdime apie didžiulius dramblius, milžiniškus driežus, kurie kitados gyvenę ant mūsų Žemės; bet jie yra tik patys niekai, palyginus juos su šių dienų banginiais ir į juos panašiais jūrų gyventojais. Tų jūros milžinų gaudymas ir šiais laikais duoda pragyvenimą daugybei prityrusių pajūrio gyventojų. Vienų tik žuvų jūrose yra žinoma daugiau kaip 19.000 įvairių rūšių. Kaikurios tų žuvų yra gerai žinomos net toli nuo jūros gyvenantiems žmonėms. Kas nežino silkių, strimilių, sprotų, menkių ir kitų iš jūros sužvejotų žuvų? O jų ten gyvena milijonai. Norvegijoj vienų tik silkių parduodama už 10 milijonų kronų kas metai. Japonijoj iš žuvininkystės gyvena daugiau kaip du milijonai gyventojų. Nemaža iš žvejybos gyvena ir kitose šalyse. Tiesa, kaikuriose šalyse, kaip Lietuvoje, tautos ekonomijoje vandenų išnaudojimas dabar dar neturi tokios didelės svarbos, bet gyventojų skaičiui nuolatos augant taip, kad žemės produktai labiau ir labiau bus išnaudojami, ir pradėjus jų neužtekti, bus daugiau kreipiama dėmesio ir į vandenų ūkį.

Ekonominė jūrų svarba padaro ją ir moksliniams tyrinėjimams svarbų objektą. Juk neužtenka žinoti, kaip sugauti jūroje užaugusią ir gyvenančią žuvį, bet svarbu žinot ir kodėl ta žuvis ateina tam tikru laiku į vieną ar kitą vietą, kada ji ateina, kuo ji minta, kur ji veisiasi, kas reguluoja jų skaičių ir panašūs dalykai. Kitaip sakant, neužtenka žuvis tik sugauti, bet reikia žinoti, ar ilgai ją bus galima sugauti. Tam sužinoti prisieina gerai ištirti žuvų santykius su kitais jūrose gyvenančiais organismais. O kad tuos santykius sužinotum, reikia žinoti ir apie kitus organismus. Tai yra tiesa ne tik jūrų, bet ir kitų vandenų žuvis tyrinėjant. Iš čia kyla šių laikų labai didelis susidomėjimas įvairius jūrų organismus tyrinėti.

Be grynai ekonominių sumetimų, jūros ir kitų vandenynų organismų tyrinėjimas yra svarbus ir moksliniais bei filosofiniais sumetimais. Palyginti pastovios gyvenimo sąlygos vandenyse leidžia gyventi patiems primitiviausiems organismams, tokiems, kurie kitur gyventi negalėtų. Tokie primitiviniai organismai kaip celenteratai, įvairūs kirminai ir pan. tik vandenyje ir gali gyventi. Dėl savo kaikurių primitivių savybių jie labiau kaip kiti tinka įvairiems moksliniams eksperimentams, kuriais bandoma spręsti kaikurios problemos, susijusios su pagrindiniais gyvybės principais. Šiais laikais, ir ekonominiais ir grynai filosofiniais bei moksliniais sumetimais, įvairiose vandenų biologijos stotyse dirba labai daug rimtų mokslininkų biologų ir jiems teikiamos tinkamos sąlygos tose vietose dirbti.

Viena labai tinkama vieta, kur suvažiuoja daug iš įvairių šalių mokslininkų biologų vienai ar kitai problemai tyrinėti, yra Plymoutho biologijos stotis Anglijoj.

* * *

Plymoutho biologijos stotis yra viena senesniųjų Europoj jūrų biologijos tyrinėjimo įstaigų. Ji įsteigta 1888 metais. Jai pastatyt ir įrengti buvo išleista apie 2000 svarų sterlingų. Už tuos pinigus buvo pastatytos gražios laboratorijos, akvarija, nupirktas laivas ir kiti reikalingi dalykai. Prieš keleta metų Rockefellerio Fondacija davė nemažą pinigų sumą, už kurią praplėstos laboratorijos, pastatyta graži biblioteka ir įrengti kiti pagerinimai, taip kad ši laboratorija šiais laikais yra viena gražesniųjų jūrų biologijos tyrinėjimo įstaigų.

Plymoutho biologijos laboratorijoje šiuo laiku nuolatos eina moksliniai tyrinėjimai. Ypač daug tyrinėjamos problemos, susijusios su žuvininkystės klausimais. Perinami žuvų kiaušiniai, tyrinėjamas žuvų maistas, žuvų fiziologija ir p. Be to, tyrinėjamos pačios jūros, jų produktingumas, sūrumas, produktingumo ciklai ir p. Įvairiuose tyrinėjimuose nuolatos dirba nemažiau kaip dvylika mokslininkų. Be tų dvylikos nuolatinių darbininkų, dirba daug mokslininkų svečių, kurie čia atvažiuoja ne tik iš Anglijos, bet ir iš kitų šalių. Ypač daug svečių darbininkų vasaros metu.

Praėjusią vasarą laboratorijoje dirbo iš Belgijos, Prancuzijos, Amerikos, Kinijos, Japonijos, Indijos ir iš kitų šalių mokslininkai biologai. Ketvertą savaičių dirbau ir aš, kaipo svečias iš Lietuvos. Daugiausia svečių biologų buvo iš pačios Anglijos. Tų darbininkų svečių tarpe buvo ir nedaug težinomų, tik pradedančių savarankiškai dirbti; bet buvo ir tokių, kurie laikomi pasaulinio mato biologais, k. a. prof. Goodrich ir k.

Apskritai, Plymoutho biologijos stotyje dirbti patogu. Graži vieta, darbo sąlygos geros, svečiams stengiamasi padėti kiek tik leidžia sąlygos, kad jiems netrūktų medžiagos, aparaturos ir k. Pavakariais, apie 5 valandą, visi laboratorijose dirbantieji bendrai susirenka prie puodelio čajaus, kame turi gražios progos pasikalbėti apie įvairias biologijos problemas ir susipažinti savo tarpe. Bedirbant susidaro labai graži nuotaika, taip jog sunku paskui ir atsiskirti.

* * *

Nuo 1920 m. aš dirbu eksperimentinės biologijos srityje su gėlųjų vandenų ir su kaikuriais jūrų gyvuliais. Lietuvoj nesant rimtesnių vandens

gyvulių tyrinėtojų, maniau bus naudinga šaliai, jei paimsiu rimčiau savo vandenų fauną tyrinėti. Tuo vadovaudamasis ir pradėjau vasaros atostogų metu rengti tinkamas ilgesnes ekskursijas su vyresnių kursų biologijos studentais į įvairius mūsų vandenynus. Maniau dirbąs šaliai naudingą darbą. Greitai betgi pajutau slaptai ir atvirai tam daromas įvairias kliūtis iš tų žmonių, kuriems, rodos, turėjo šis darbas taip pat rūpėti. Po trejų metų sunkaus bandomojo beviltiško darbo turėjau mesti Lietuvos vandenų faunos sistemingą vasaros metu tyrinėjimą ir vėl grįžt prie grynai eksperimentinės biologijos darbų.

Eksperimentinės biologijos darbas reikalauja ne tik daug darbo ir atsidėjimo, bet ir tinkamos medžiagos. Savo tyrinėjimuose nuo 1920 m. aš vartodavau paprastus gėluose ir jūrų vandenyse gyvenančius trikladus. Lietuvoje dirbdamas dėl susidariusių aplinkybių galėjau vartoti tik *Planaria lugubris* ir retkarčiais paįvairindamas *Dendrocoelum lacteum* ir *Polycelis nigra*. Šios visos rūšys gerai tinka kaikurioms morfogenijos, ypač regeneracijos problemoms tyrinėti; tačiau su jomis dirbant gautieji rezultatai reikia patikrinti vartojant kitas gyvulių rūšis. Keletą kartų buvo bandyta parsisiųsdinti iš užsienių tinkamos medžiagos, tačiau tie bandymai visuomet nueidavo niekais, nes siunčiamieji gyvuliai yra labai jautrūs pakitėjusioms sąlygoms ir, siunčiami paštu bei geležinkeliais uždarose bonkose, išdvesia, kol pasiekia laboratoriją. Taigi, tokiais atvejais eksperimentininkui biologui lieka tik viena išeitis — važiuoti dirbt į tokią vietą, kurioj darbui tinkami gyvuliai gyvena.

Į kitas šalis važinėti savo darbui tinkamos medžiagos ieškotų ir naujoje vietoje tyrinėjimus daryti biologui ne naujiena. Tam reikalui daug padeda įvairios biologijos tyrinėjimo stotys, kurios yra įsteigtos ir išlaikomos kartais pačių biologų, kartais valstybės lėšomis, o kartais privačių asmenų ar organizacijų. Vienos tokių stočių yra įsteigtos pajūriuose, kitos prie ežerų, upių ar kitų biologui įdomesnių vietų. Anglijos Plymoutho biologijos stotis yra jūrų faunos tyrinėjimo stotis.

* * *

Nuvažiavęs į Plymouthą, gavęs pensijone gyvenamąjį kambarį ir užsitikrinęs pragyvenimą nuėjau į laboratoriją. Laboratorijos direktorius prof. Dr. E. J. Allen mane maloniai sutiko, parodė visas jo žinioje esančias įstaigas, paskyrė darbui stalą, davė nuo laboratorijos trobesių raktus ir, suteikęs naudingų informacijų apie darbo sąlygas bei medžiagą, paliko mane su dviem jaunais daktarais zoologais dirbti.

Iš mano jaunųjų draugų vienas buvo Belgijos flamandas, o kitas anglas iš Oxfordo universiteto. Pirmasis jau gerokai pasižymėjęs savo moksliniais darbais, dirbęs įvairiose kitose biologijos stotyse, šiuo laiku buvo Belgijos valstybinis stipendijantas dirbti eksperimentinės embriologijos tyrinėjimus. Jaunas, energingas, didelės ateities žmogus. Antrasis buvo tik prieš keletą metų baigęs Oxfordo universitetą, per visus metus dirbo vienoje Anglijos kolegijoje, o vasaros metu vedė eksperimentinius tyrinėjimus su primitiviais vertebratais ar kordatais, *Amphioxus lanceolatus*, kurių jūrose netoli nuo laboratorijos laikosi nemaža kolonija. Bedirbant teko susipažinti su daugybe laboratorijoj dirbančių mokslininkų, bet šiedu buvo

Augalas, kuris sukelia vizijas

(Echinocactus Williamsi)

Pagal prof. L. Pelletiér'o str. žurnale „Magazin Digest“, Toronto, 1934. XII.

Nuostabusis augalas, apie kurį čia kalbėsime, yra mažas, pilkai žalias bedyglis kaktus, augąs išdžiūvusiose Mexiko aukštumose ir Texas'e Rio Grande del Norte pakrantėmis. Jis turi arba vienstypį arba dvišakį, 20 cm aukščio kamblį, pasibaigiantį pusrutulio pavidalo bumbulu (galva). Iš bumbulo išauga maži žiedai visokių spalvų be mėlynos, o iš žiedų atsiranda geltonos arba rožės spalvos uogos su juosvomis sėklomis.

Tačiau vietos gyventojai — jie šį augalą vadina *peyotl* — nesidomi nei to augalo žiedais, nei uogomis, nei sėklomis. Jie domisi tik augalo bumbulu. Jie jį supjausto žaliomis sultingomis skiltelėmis ir jas išdžiovina prieš saulę. Išdžiovintas ir susitraukusias rusvas skilteles vietos gyventojai vadina „meskaliniais guzikais“, nes jos panašios į guzikus, o „meskal“ — tai viena mexikiškos degtinės rūšis. Tie „guzikai“ piestoje sugrūdžiami į miltus ir šiuo pavidalu peyotlis eina kaip pageidaujamas prekybos objektas ir šalia Mexiko.

Mexiko ir Amerikos Jungtinių Valstybių gyventojai indėnai peyotlį pažįsta jau nuo 2000 metų ir padarė jį ypatingo iškilmingo kulto objektu. Laikydamiesi savo protėvių papročių, indėnai pjūties metu leidžiasi ieškotų peyotlio, kurį jie dar vadina „svaiginamuoju hikuri“. Išeidami peyotliautų jie apsirėdo savotiškais drabužiais ir veidus išsimargina geltonais piešiniais,

---

kasdieniniai darbo draugai, su kuriais per keletą savaičių prasėdėjome laboratorijoj nuo 8 v. ryto iki 11 ar 12 val. nakties. Prieš mūsų langus iš vieno šono gražus Hoe kalnas vasaros metu specialiai apšviestas, pilnas atostogaujančiųjų; o iš kito šono pilna iš kalno atsimušančiųjų žiburių atspindžių jūrų įlanka darė labai gražią ir darbui tinkamą nuotaiką.

Kadangi darbo sąlygos buvo geros ir mano eksperimentams tinkamos medžiagos buvo pakankamai, galėjau padaryti nuostabiai daug eksperimentų. Ypač graži serija išėjo dirbant su *Procerodes ulvae.* Neblogos serijos išėjo ir su *Oerstedia dorsalis,* kaip ir su *Procerastea halleziana.* Kadangi laiko buvo maža, tai visi eksperimentai buvo planuojami taip, kad pats eksperimentinis darbas būtų padarytas laboratorijoje, o histologinė ir citologinė dalis būtų užbaigti mūsų universiteto laboratorijoj. Taip dirbant kelių savaičių darbas tikrumoje yra dirbamas ištisus metus.

Plymoutho biologijos laboratorijoj išbuvau tik puspenktos savaitės. Ilgiau būti negalėjau, nes skubėjau važiuot į IV citologų kongresą, kuris turėjo prasidėti Rugpjūčio mėn. 10 d. Kopenhagoje. Nežiūrint trumpo laiko, aš jaučiuos savo srityje padaręs nemaža darbo, kuris dabar yra toliau dirbamas mano laboratorijoj mūsų universitete. Be paties darbo, turėjau progos susipažinti su žieminio Atlantiko fauna, kurios nemaža pririnkta Plymoutho biologijos muziejuje, taip pat su įvairiais mokslininkais, su jų darbų metodais ir su naujesniais moksliniais daviniais, kuriais, progai pasitaikius, galima bet kada pasinaudoti.

simbolizuojančiais to augalo dieviškas jėgas. Kiekvienais metais, šio augalo ieškodami, indėnai nužygiuoja šimtus kilometrų; o grįžus iš kelionės atgal į kaimus su peyotliu, visa giminė ritualiniais šokiais bei dainomis garbina nuostabų augalą, kuris jiems yra ugnies ir šviesos dievo simbolis ir kurio paragavimas suteikia tiek daug džiaugsmo akiai.

Ką gi suteikia šio augalo vartojimas? Nagi, meskalinių „guzikų“ pakramtęs arba jų miltelių įgėręs su vandeniu ar su kitu kuriuo skystimu pirmiausia pajusi skonį kažko nemaloniai kartaus ir priklaus. Bet veikiai prasideda kitoks veikimas. Augale esamieji alkaloidai (meskalinas, peyotlinas, loforinas) pradeda labai savotišką fiziologinį veikimą žmogaus organizme. Kraujo spaudimas nukrinta, bet sirdis nenusilpsta; kvėpavimas palėtėja; periferinė nervų sistema lieka nepaliesta, betgi centrinėj nervų sistemoj ima reikštis savotiškas svaiginamųjų nuodų veikimas. Tas veikimas smegenims yra toks nuostabus, jog mokslininkai iki šiol nežino, kaip tatai patenkinamai išaiškinti.

O tas veikimas štai toks. Po pirmo nervų sujaudinimo užeina kūninis silpnumas ir noras sapnuot. Būdamas pilnoje sąmonėje, be bet kokių halucinacijų, tik akis užmerkęs žmogus pamato neišsakomo gražumo paveikslų jų figuringumo ir spalvingumo atžvilgiu (bandymas geriausiai pavyksta tamsiame kambary). Visi dariusieji su savimi šį bandymą sutinka, kad peyotlio sukeltosios vizijos yra tokios, kaip pasakose apie laumes.

Jei paėmęs peyotlio ir jo veikiamas akis atmerkia ar užžibina šviesą, tai vizijos išnyksta ir jis gali tuojau dirbt savo normalų darbą: kalbėtis, eiti vaikščiot ir pan. Bet akis užmerkus, vizijos vėl prasideda iš nauja. Jos nepriklauso žmogaus valios. Tačiau dažnai šios vizijos yra susijusios su matytų daiktų atsiminimais ir bent dalimi kyla iš veikiamojo žmogaus atminties. Dažnai vizijose išreiškiami koki dabartiniai arba pirmiau turėtieji rūpesčiai.

Bet nuostabiausias peyotlio veikimo efektas yra tas, kad šiam alkaloidui veikiant t o n a i v i r s t a s p a l v o m i s, taip, jog, pav., laikrodžio taksėjimas virsta spalvų eksplozijomis (sprogimais). „Tai yra akimis girdėtos formos“ — pasakė vienas bandytas asmuo: „tai ne halucinacijos, bet formos-frazės, kurios eina pro mano akis“.

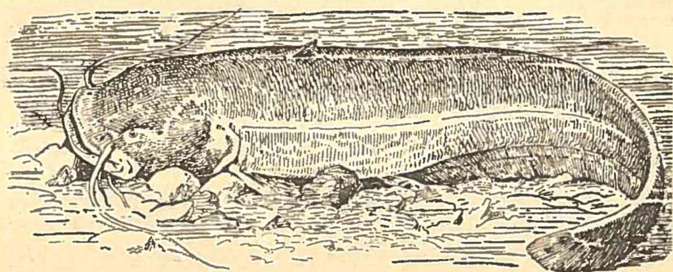
Laimė, kad pusiau pamišėliams, siekiantiems dirbtinio rojaus, peyotlio vartojimas netampa nepasotinamu ir nenugalimu reikalu, kaip kad kokaino arba morfijaus vartojimas. Iš „Die Auslese“ 1935, 318—319 p.

P. S. Daugiau apie peyotlį ir kitus piet. Amerikos svaiginamų nuodų turimus augalus galima rasti vokiečių etnologo V i k t o r o A. R e k o veikale: M a g i s c h e G i f t e. Rausch-und Betäubungsmittel der Neuen Welt (Stuttgart 1936, F. Enke). Čia, tarp kitų, aprašomi šie augalai: Ololiuqui (augalas, galįs užhipnotizuoti; jis yra ne *Ipomea sidaefolia*, kaip dažnai manyta); Camotillo (*Ipomea bracheata?* gumbas, iš anksto pasakąs mirties dieną); Xomil-Xihuite (*Gelsemium sempervierns*; stiklinio karsto augalas); Nanacatl (pamišimo grybas); Cotztic-Zapote (*Lucuma spec.*; kvaitulį sukeliąs vaisius); Sinicuichi (*Heimia salicifolia, Rhynchosa precatoria, Piscidia erythrina*; užuomaršą sukeliąs gėrimas); Ayahuasca (*Banisteria Caapi*; šiurpulingų sapnų gėrimas) ir kt. *Pr Dovydaitis*

Šamas (*Silurus glanis*)

Gimn. dir. J. Elisonas, Panevėžys

Šamas — visų didžiausia kaulingoji gėlųjų vandenų žuvis, užtat jį kaikuriose vietose, pav. Vokioje, ir vadina „vokietiniu banginiu". Galutinai suaugę, seniai šamai turi ligi 5 m ilgio ir sveria ligi 300 kg. Pasižymi jisai ir savuoju plėšrumu, kuris sudarė progos šamą gėlavandeniu rykliu praminti.



Orutiniu kūno pavidalu šamas iš dalies primena didelę vėgėlę. Artimesnė pažintis su abiem žuvim padeda tačiau tarp jųdviejų rasti nemažo skirtumo, būtent: šamas galvą turi plokštesnę už vėgėlės ir labiau su likusiąja kūno dalimi — liemenim sulietą; jam stinga antrojo nugaros peleko; pilvo pelekai padėti pilvo šalyje. Be to, šamas turi daugiau ūsų, kurių viena pora žymiai ilgesnė ir padėta viršutiniame žande, o likusi dvi pori mažesni ir suaugusi apatiniame žande.

Pasižiūrėti šamas — pusėtinai bjauri ir baisoka žuvis. Priešakinė jo kūno dalis suspausta iš nugaros pilvo šalin, o užpakalinė — kiek siauresnė ir suspaustais šonais. Galva didelė, plati ir iš viršaus apačion priplota. Nasrai snukio priešakyje padėti ir platūs kaip kokios daržinės durys. Apžiūrėję pagauto šamo nasrus pamatytume, kad jie ginkluoti bent keliomis eilėmis daugybės smulkučių dantų; apatinis žandas kiek ilgesnis už viršutinį ir prasikišęs priešakin; liežuvis trikampio pavidalo, trumpas ir storas; dantų jame stinga. Prieš tai paminėjome, kad šamas turi tris poras ūsų, kurie visų ilgiausi viršutinio žando: jie, atgal atmesti, siekia krūtinės pelekų viršūnes ir sudaro puikią priemonę grobiui vylioti: blaškydamas savuosius ūsus į šalis, šamas puikiai apgauna neatsargias žuvis, kurios, užuot skanios „kirmėlės" paragavusios, patenka į plačiuosius grobuonies nasrus. Akis šamas turi galvos šonais padėtas, mažutes ir gelsvomis rainutėmis, kurios dar, be to, turi savyje juodų dėmelių. Akys savąja išvaizda didelės užuojautos jų savininkui nesukelia ir daro jį įtartinu padaru. Žiaunų plyšiai platoki, bet jie nesumažina šamo ištvermės, jį iš vandens ištraukus, net tolimą kelionę pakelti. Liemuo kartais toks storas, kad galutinai suaugusiųjų senių šamų net du žmogu nepajėgia glėbin suimti. Pusiau kūno randame užpakalio vartus, o tuojau už jų ir didelę lytinę karpą. Uodega ilgoka ir apskritai nuskliaustu uodegos peleku. Turi didelę plaukiamąją pūslę, kuri atsiveria žarnų kanalan. Be to, tuojau užpakalyje abiejų nugaros pelekų ir kiek aukščiau jų pamatų randame siaurą angą, kuria atsiveria pusėtinai dideli vidūs; jų paskyrimas šamo kūne nevisai aiškus. Nugaros pelekas padėtas arti galvos, mažutis, trumputis ir neturi savyje spyglių; atvirkščiai, pauodegio pelekas labai ilgas ir susilieja su uodegos peleku. Visas šamo kūnas

apaugęs minkšta ir slidžia oda, kuri neturi savyje jokių žvynų. Tokiu būdu šamas tenka priskirti prie plikųjų žuvų. Jo kūno spalva pareina nuo amžiaus, gyvenamosios vietos ir kitų aplinkybių. Bendrai imant, kūno viršų, nugarą šamas turi mėlynai juodą (kiti sako tamsiai žalią); šonai tamsiai žalsvi su žaliomis, olyvinės spalvos dėmėmis; kūno apačia, pilvas gelsvai baltas arba rausvai baltas ir mėlynai juodais taškeliais gražiai pamargintas. Pelekai tamsūs, mėlynai juodos spalvos pakraščiais ir gelsvais per vidurį ruoželiais.

Gyvenamąją vietą šamas pasirenka dideliuose ežeruose arba taip pat nemažose upėse. Mėgsta gilų ir ramų vandenį, užtat ir gyvena giliausiose, ledų išraustose daubose, kurias vadiname bedugnėmis; jisai ir susiranda čionai dumbluoto dugno duobių, kuriose jam patogu giliau įsirausti ir priprastasai grobis tykoti. Galop, kad šamas yra dumblino dugno žuvis, rodo jo kūno pavidalas ir ilgieji ūsai.

Mitimo atžvilgiu šamas visų plėšriausia ir kartu pavojingiausia gėlųjų vandenų žuvis. Paprastą jo grobį sudaro vėžiai, įvairios žuvys, varlės, vandeniniai paukščiai ir žinduoliai. Labai jisai mėgstąs varles ir ypatingai daug jų pavasario metu sugurkiąs, kai varlės, aistros pagautos, ima vandenyje kurkti ir pačios privylioja į save piktąjį grobuonį. Gyvas niekas šamui esą praryti kurį nors, kad ir stambiausią, vandeninį paukštį arba šunį, kuris neatsargiai čionai pat pasipainioja: plačiuosna jo nasruosna nukeliauna visi, kuriuos jisai pasiekia ir įveikia. Ryja šamai ir savuosius, todėl vienoje vietoje keletas šamų nepagyvena: stipresni išnaikina silpnesniuosius. Bado prispirtas paragaująs šamas ir dveslenos. Kaikuriais atvejais daroma šamui ir labai rimtų priekaištų, būtent, kad stambesni jųjų puldinėją upėse ir ežeruose besimaudančius vaikus, beskalbiančias žlugtą moteris ir t. t. Pastarasai priekaištas visai pamatuotas, nes skrodžiant pagauti šamai daugelį kartų buvo rasta jų viduriuose prarytų vaikų kaušų ir kt. kaulų. Puoląs jisai ir stambius gyvulius, pav., arkliuš ir karves, o vietomis sodiečiai prikiša, kad šamas išmelžiąs karves, vidūdienio metu per karštymetį vandenin nuo įkyrių musių apsaugoti suvarytas. Rusų rašytojas Vavilovas mini girdėjęs tokį nuotykį su šamu: „Vedęs meškininkas grandiniu pririštą mešką, ir, eidamas lieptu, sugalvojęs ją išmaudyti. Meška vandenyje vienu metu pasinėrusi ir dingusi, bet neužilgo pasirodžiusi vėl, o kartu su jaja iškilęs vandens paviršiun šamas, kuris mėginęs mešką pagrobti ir pats galą gavęs“.

Savaime suprantama, kad niekas negal pakęsti visų šamo pikdarybių: naminių paukščių grobimo, vaikų puldinėjimo ir kt. Pajutę šamą kurioje nors vietoje siaučiant, tos apylinkės gyventojai — sodiečiai mėgina šamą bausti ir kartais geromis pasekmėmis jį sudraudžia: patykoję seklumoje begulintį kirviu nudobia arba pakiša jam praryti karštos košės puodą, nuo kurio šamas ir pasprogsta.

Pavasario sulaukę šamai patinai ir patelės ima rodytis poromis jų gyvenamosios vietos pakrantėmis, ypatingai tokiose vietose, kurios apaugusios karklais, nendrėmis, meldomis ir gausingos seno šieno bei įvairių puvėklių sąnašomis. Patsai jų nerštas sakytose vietose įvyksta Gegužės-Birželio mėn. protarpiu, pav., Volgos upės deltoje jisai vyksta Gegužės mėn. pusiau — Birželio mėn. pusiau. Šviesiai gelsvi šamo kiaušinėliai, kurių patelė vienų nurodymais teišneršianti 17.000, o kitais — ligi 100.000, turi skersmenyje ligi 3 mm ir palikti žolėse, palyginti, greitai išsiplėtoja:

per 7—9 dienas (kitų nurodymais per 8—14 dienų) iš jų atsiranda jaunikliai šamiukai, kurie savuoju pavidalu labai primena puntagalvius. Kiaušinėlių ir jauniklių šamiukų žymi dalis žūsta, nes juos ryja unguriai, vėgėlės ir net varlės, kurias suaugę šamai taip mėgsta patys praryti. Geromis mitimo aplinkybėmis, pav., jei vanduo esti aukštas, jaunikliai šamiukai pirmaisiais savo amžiaus metais pasiekia 0,7 kg svorio, o antraisiais metais jie darosi ligi 1,5 kg svorio; žemame vandenyje pirmaisiais amžiaus metais jie tepasiekia 0,3 kg, antraisiais 1,0 kg svorio. Kiek vyresni šamai beauga storyn, pav., 1 m. ilgio turėdami, jie sveria apie 10 kg, o 4–5 m. ilgio būdami sveria apie 300 kg ir daugiau. Kurio šamas pasiekia amžiaus nenustatyta, tačiau manoma, kad jisai galįs išgyventi ligi 50 metų ir daugiau.

Gyvenimo būdo atžvilgiu šamas tikras akiplėša ir, kaipo labai plėšri žuvis, vienuoliškai nusiteikęs. Jo akiplėšiškumas matyti iš prieš tai minėtų jo mitimo nuotykių; o kad jisai linkęs vienuoliškai gyventi, tai galima jau ir iš to spręsti, kad du šamu šalimais netelpa. Dienos metu šamas, kaip koks stuobris, guli kur nors tarp akmenų arba medžių kamienų, vandenin suvirtusių pasislėpęs. Jei tinkamos pasislėpti vietos šamas nesuranda, tai tuomet prasiknisa jisai visas dumblan ir, mosikuodamas ilgiausiais savo ūsais, ramiai laukia grobio: neatsargios žuvies arba kito gyvulio, kurie puola gardžios kirmėlės (=šamo ūsų) paragauti ir atsiduria plačiuose šamo nasruose. Tokia medžioklė šamui gerai vyksta, nes tarp akmenų arba dumble pasislėpęs, jisai darosi visai nežymus ir tokiu būdu grobio nepastebimas.

Kadangi šamas pakankamai tingus, tai savojo grobio jisai nelaiko, bet ramiai laukia ligi pastarasai, jokio savajai gyvybei pavojaus nejausdamas, patsai į grobuonies nasrus atkeliauna. Pastebėjęs dienos metu arčiau vandens paviršiaus bevaikščiojantį šamą, tuojau pamatytum lyg pasidabruotą jo taką, kuris pasidaro nuo šamo leidžiamųjų oro pūslelių. Apskritai, šamas tevaikšto naktimis, nes tiktai tamsos prieglobstyje tesugeba daugiau grobio pasigauti. Besiartinant audrai ir jos metu šamas darosi neramus ir pasirodo vandens paviršiuje. Žmonės, tokį besiartinančios audros pranašą vandens paviršiuje netikėtai pamatę ir bjaurios jo galvos įgąsdinti, jei tiktai jų vaizduotė esti kiek didesnė, turi geros progos kalbėti apie vaiduoklius ir įvairias vandens baidykles.

Žiemą šamas lindi įsiknisęs kurios nors bedugnės dumble ir dėl to rečiau tuo metu bepagaunamas. Priešų šamas kaip ir neturi, bent galutinai suaugęs. Gerokai jų žūsta nuo tokių pat, tiktai stipresnių, šamų ir kaikurių užkrečiamųjų ligų. Pasižymi pusėtinai atsparumu vandens stokai ir negaišta net tolokai vežamas. Tuo pasinaudodami gyvus šamus pergabena iš vienos vietos kiton, ir jie naujoje vietoje gerai ima augti, kad tiktai joje pakankamai reikalingo maisto būtų ir tekančio vandens nestigtų. Tokiu būdu gero noro turėdami galėtume šamų kuriame nors didesniame tvenkinyje arba ežere ir prasiveisti. Šiuo atveju vaisingų mėginimų buvo jau daryta kaikuriose vietose, pav. Prancuzijoje. Tačiau, prieš juos įveisiant, tenka rimtai pagalvoti, ar turėsime iš to įveisimo kurios nors naudos.

Visų pirma prisiminkime šamo palinkimą be jokios atodairos plėšikauti ir didelių nuostolių gyvenamosios vietos žuvyse daryti. Naikindamas vėžius, ungurius, lynus ir kitas vertingesnes žuvis, šamas savąja mėsa ir dalies nuostolių, jo pridaromųjų, neatlygina. Taigi, rimti žuvų ūkio žino-

vai ne tiktai nepataria šamų tvenkiniuose veisti, bet, atvirkščiai, mano, kad ir iš upių ir iš ežerų šamai reikėtų laukan vyti. Jei susidaro reikalo vienur arba kitur plėšriųjų žuvų prasiveisti, tuomet geriau imti žymiai už šamą vertingesnę lydeką, kuri ne tiek vertingų žuvų praryja ir kurios nuodėmes kartais savaisiais žygiais tas pats šamas padidina.

Šamas gaudomas įvairiais būdais: tinklais, meškerio pobūdžio kabliais ir kt., o kiek seniau neršto metu juos badydavo žeberklais. Tinklu šamai netaip lengvai gaudyti, nes sunku esti žuvis, tarp akmenų pasislėpusi arba dumblan įsiknisusi, pasiekti; o kita vertus — kiek senesnis ir dėl to stipresnis šamas, patekęs tinklan, taip smarkiai puola, kad tinklą iš karto pramuša. Meškeriais, teisingiau pasakius, meškerio pobūdžio kabliais daugiausia gaudo jaunesnius šamus, nors pakliūva tokiu būdu ir senių. Grobuoniui privylioti ant kablio pamaunama keptų galvijo jaknų gabalas, avies arba kito gyvulio dūbliai, žuvis arba lupta varlė, kurią šamas labai mėgsta. Kablio virvutė imama tiktai storesnė ir gerai įsmaluota. Prie virvutės pririšamas ne tiktai kablis su jaknų gabalu, bet, dar didelis akmuo pritaisomas, kad šamas, bėdon įkliuvęs, viso meškerio per toli nenuvilktų; vietai, kurioje meškeras, žuvautojo vandenin įleistas arba šamo nuneštas, atsiduria pažinti prie virvutės pririšama lenčiukė, kuri pluduriuoja vandens paviršiuje.

Paprastai šamus meškerioja karštuoju vasaros metu, Birželio-Liepos mėn., kai vanduo pasidaro kiek skaidresnis. Rusuose šamams, kai juos meškerioja, prisivylioti žuvautojai turi pasidarę ypatingų kleketukų. Pas mumis Zarasiečiuose (Braslavo ežere, K. Gudo nurodymu) šamą taip privylioją. Kai gaudo juos apie šv. Joną, tai, paleidę meškerą, ima kaišioti šamų gyvenamoje vietoje vandenin karvės raga, nuo ko ir pasidarąsį savotiškas pliumpsėjimas, o šamams privylioti to ir tereikią: jie prisiartiną į jiems patikusį balsą ir griebią meškerą. Susitvarkyti su meškerio kablį prarijusiu šamu netaip lengva, nes jisai smarkiai blaškosi, meškerio virvutes sutrauko arba toli jį nuneša, o kartais neapsukraus žuvautojo ne tiktai laivą apverčia, bet ir pavojaus žmogui prigerti sudaro.

Šamas priklauso prie neperdaugiausia branginamų žuvų, nes jo mėsa, ypatingai didesnių šamų, kietoka, tąsi, žuvies taukais atsiduodanti ir ne visai gardaus skonio; senių šamų tiktai uodeginė mėsos dalis esanti riebi ir kiek gardesnė, o likusią jų mėsą teįveikiąs stiprus ir gerai virškinąs pilvelis. Jauniklių šamų, ligi 1 kg svorio teturinčių, mėsa gero skonies, balta, minkšta, riebi ir K. Kluko pasakymu, sveika valgyti; jisai įspėja tiktai nevalgyti šamo jaknų, kurios galinčios pridaryti žalos. Apie šamo mėsos ir kitų produktų suvartojimą galima tiek pridurti, kad jauniklių mėsa marinuojama, o senių džiovinama, rūkoma arba sūdoma ir taip parduodama. Iš šamo kiaušinėlių (=ikrų) daroma menkesnės vertės kaviaras, o iš plaukiamosios pūslės — žuvies lipai (=klijai), kurie taip pat pasižymi vidutine kokybe.

Kilmės šamas greičiausiai iš pietryčių Europos didelių ir ramių vandenų: ežerų ir senupių. Sutinkamas beveik visu vidurinės ir rytinės Europos, o taip pat vakarinės Azijos dalies plotu, kuriame jis gyvena Baltijos, Juodųjų, Kaspijos ir Aralo jūrų baseinuose; pačiose jūrose jisai tiktai retkarčiais tepagaunamas. Vakarinėje Europoje piečiau nuo Reino nesutinkamas, o pačiame Reine tiktai retkarčiais tepasiskardena. Pas mumis, Lietuvoje, šamas sutinkamas Nemune, Neryje ir daugelyje didesnių ežerų.

Redakcijai atsiųsta paminėti

Spaudos Fondo leidiniai

Gyd. V. Kauza, **Pirmoji pagalba cheminiame kare.** 2 leid. 50 pieš. 2,50 lt.
J. W. M. Sullivan, **Mokslas.** Vertė prof. Čepinskis. 292 p. 15 atv. 2,50 lt.
Dr. B. Barzdžius, **Mussolini ir Fašizmas.** 5 lt.
Prosper Merimée, **Kolomba.** Išvertė Valiukėnas. 224 p. 2 lt.
A. Aleksiejūnas, **Mokslo draugai gyvenime.** 128 p. 3 lt.
Rutku Tehus, **Sabos karalienės Ainis.** Vertė J. Šimkus, 430 p. 3,50 lt.
V. Blasco-Ibanez, **Rašytojo kelionė aplink pasaulį** I d. 404 p. 4 lt.
Pierre Loti, **Loti vedybos.** Egzotiškas romanas. I d., 238 p., 3 lt.
Vl. Dūrovas, **Mano žvėrys.** Atrinko ir išvertė Pr. Mašiotas, 156 p. 2 lt.
Kazys Žirgulis, **Mea culpa** (eilėraščiai). 128 p., 3 lt.
Prof. J. Žilinskas, **Lietuvių protėviai.** 144 p., 3 lt.
J. Blažys, **Tolerancija kaip kultūros principas,** 202 p., 3 lt.
Esmaitis, **Sakalėlis, VIII: Literatura ir tautosaka** 368 p. 5 lt.
L. Tolstojus, **Pasakos mažiems vaikams,** 115 p. 1,75 lt.
J. Vosylius, **Lotynų kalbos sintaksė** II leid., 160 p. 4,50 lt.
V. Bianki, **Mano paukščiai** (vaikams) 50 cnt.
N. Smirnova, **Kaip meškiukas didelis užaugo** (vaikams) 1 lt.
K. Strimaitis, **Tarptautinė darbo organizacija** '36,144 p. 3,75 lt.

Sakalo leidiniai

J. Šukys, **Komunistas.** 1919 m. mūsų Neprikl. kovų romanas. 266 p. 3 lt.
V. Korolenko, **Aklasis muzikantas.** Etiudas. Psichologinis rom. 194 p. 2,50 lt.
A. Munthe, **San Michele knyga.** II t. Gydytojo memuarai. 312 pusl. 3 lt.
St. Eidimtas, **Plėšikų vadas.** Žemaičių plėšikas Jockus. 1,50 lt.
J. Lažečnikovas, **Lediniai namai.** Istorinis romanas. 138+136 p., po 1,50 lt.
N. Azina, **Melagėliai.** Vieno veiksmo pjesė vyresn. amžiaus vaikams. 1 lt.
K. Binkis, **Jonas pas čigonus.** Eil. iliustr. apys. švaros priešininkams. 1,50 lt.
Kl. Dulkė, **Paukšteliai čiulba.** Eilėraščiai vaikams. Iliustr. dail. K. Šaulys. 2 l.
K. Papečkys, **Vėjo malūnėlis.** Eilėraščiai vaik. Iliustr. V. Z. Stančikaitė. 1,50 l.
A. Ružancovas, **Kaunas 1831 ir 1863-4 m. sukilim.** Iš Kauno m. arch. 2 l.

„Dirvos“ B-vės leidiniai

I. O. Curwood; **Šiaurės klajūnai.** Vertė P. Sirutytė Lastienė. 252 p. 2,50 lt.
A. Kazanavičienė, **Pavasario pumpurėliai.** Eilėraščiai vaikams 48 p., 1,20 lt.
„ „ **Gaideliai keliauja.** Iliustruota 100 p., 1,60 lt.
„ „ **Vaikai ir gyvulėliai.** Apsak. vaikams. 102 p., 1,80 lt.
H. Fleckes, **Dievo karvytės kelionė į žmonių šalį.** 128 p., 2 lt.
K. Bajerčius, **Nugirstos šnekos.** Apsak. mažiesiems 119 p., 1,80 lt.
Pr. Mašiotas; **Pašešupių knygnešiai** 88 p. 1,50 lt.

Šv. Kazimiero Draugijos leidiniai

Juozas Daulius, **Komunizmas Lietuvoje.** 260 p. 3 lt.
M. Czerny, **Judo klastos.** Romanas. Išvertė J. Talmantas 360 p. 3 lt.
Kr. Šmidas, **Genovaitė.** Graži apysaka su paveikslais. 64 p. 1 lt.
L. D. **Maldaknygė** Šv. Kūdikėlio Jėzaus Teresės garbei. Kaina 2 ir 5,50 lt.

Redaktorius ir leidėjas: Prof. Dr. ***Pr. Dovydaitis***

„Šviesos“ spaustuvė, Jakšto gatvė Nr. 2